

**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
Цифровая обработка сигналов**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

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

С.В.
Вишняков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74b6

Н.М.
Скорнякова

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-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

ИД-1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

ИД-2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Защита ЛР1-3 (Simulink) "Дискретные сигналы" (Лабораторная работа)
2. Защита ЛР4-7 (Matlab) (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. "КР1. Введение" (Контрольная работа)
2. "КР2. Цифровые системы" (Контрольная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 "КР1. Введение" (Контрольная работа)

КМ-2 Защита ЛР1-3 (Simulink) "Дискретные сигналы" (Лабораторная работа)

КМ-3 "КР2. Цифровые системы" (Контрольная работа)

КМ-4 Защита ЛР4-7 (Matlab) (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Элементы теории сигналов					
Элементы теории сигналов		+			

Дискретизация и квантование сигналов				
Дискретизация и квантование сигналов		+	+	
Системы обработки сигналов				
Системы обработки сигналов		+	+	
Практические вопросы ЦОС				
Практические вопросы ЦОС				+
Вес КМ:	35	35	15	15

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-3	ИД-1 _{ОПК-3} Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	Знать: Принципы и технологию решения задач на основе применения типовых методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов Уметь: Обобщать и применять полученные знания, а также находить решение произвольных задач, применяя типовые методы и алгоритмы обработки сигналов	КМ-1 "КР1. Введение" (Контрольная работа) КМ-2 Защита ЛР1-3 (Simulink) "Дискретные сигналы" (Лабораторная работа) КМ-4 "КР2. Цифровые системы" (Контрольная работа)
ОПК-3	ИД-2 _{ОПК-3} Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	Знать: Виды сигналов, их характеристики, основные термины, теоремы, методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов	КМ-3 Защита ЛР4-7 (Matlab) (Лабораторная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. "КР1. Введение"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится письменно по заданию в форме теста всему потоку одновременно (либо удаленно на компьютере в типовом браузере). Каждый правильный ответ дает 1 балл и 0 баллов - в противном случае. Вопросов на контрольную выбирается из базы 15-20 штук. Время на контрольную работу: из среднего расчета 1 минуты на вопрос с выбором и 3-4 минуты на вопрос со свободным ответом.

Краткое содержание задания:

Используются вопросы на знание с одним или несколькими правильными ответами, задачи со свободным ответом (не более 10% от объема работы)

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Принципы и технологию решения задач на основе применения типовых методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов	1. Вычислить преобразование заданного дискретного сигнала $x(n)$ длиной $N=3$ отсчета по формуле: $\underline{X}(k) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} x(n)e^{-j\frac{2\pi k}{N}n}$, $k=0 \dots N-1$. Результат записать в алгебраической форме. Ответ: запись вектора соответствующего входному сигналу. 2. Оцените значение скалярного произведения синусоидальных сигналов $x_1(t)$ и $x_2(t)$, амплитуды и частоты которых заданы по вариантам. 1) больше нуля 2) меньше нуля 3) равно нулю 4) бесконечно по модулю 5) невозможно вычислить Ответ: выбор пункта в соответствии с оценкой. 3. Динамический диапазон сигнала это отношение (выбрать верное) 1) максимального и минимального уровней сигнала 2) мощности сигнала к мощности шума 3) максимальной и минимальной мощностей сигнала 4) иное Правильный ответ: 3 4. Укажите амплитуду сигнала: $3+2\sin(10t)$ 1) 1 2) 2 3) 3

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	4) 5 5) иное Правильный ответ: 2 5. Сигнал состоящий из суммы синусоидальных компонент с частотами 100 и 500 Гц можно охарактеризовать как (выбрать верное) 1) детерминированный сигнал 2) периодический сигнал 3) непериодический сигнал 4) сигнал с интегрируемым квадратом 5) нестационарный процесс Правильный ответ: 1, 2 и 4 6. Детерминированные сигналы подразделяют на (выбрать верное) 1) периодические 2) непериодические 3) эргодические 4) нестационарные 5) финитные Правильный ответ: 1, 2, 5

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме с не более чем 10% ошибок

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан правильный ответ, т.е. процент неправильных ответов лежит в пределах 10%-25%

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если количество неправильных ответов превышает 25%, но менее 50%

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если количество правильных ответов менее 50%

КМ-2. Защита ЛР1-3 (Simulink) "Дискретные сигналы"

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 35

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторных работ №1-3 выполняется на ПК после выполнения работ (выполнение работы является допуском к защите). Защита содержит 25-30 вопросов по темам лабораторных работ из базы вопросов и рассчитана на 25-30 минут. Пересдача осуществляется на зачетной неделе (или на последнем плановом занятии в лаборатории).

Краткое содержание задания:

Введение в *Simulink*, преобразование сигналов, дискретные сигналы в *Simulink*.

Используются вопросы практической направленности на знание (50% вопросов) и умение (50% вопросов) с одним или несколькими правильными ответами

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Обобщать и применять полученные знания, а также находить решение произвольных задач, применяя типовые методы и алгоритмы обработки сигналов	1. Определите коэффициент подавления системы с передаточной функцией $1/(s+1)$ на частоте 1 рад/сек. 1) 0 2) 0.5 3) 1 4) 2 5) иное Ответ: 4 2. Определите амплитуду выходного сигнала системы $1/(s+4)$ если на ее входе действует сигнал $x(t)=2\sin(3t)$ 1) 0.4 2) 0.5 3) 2 4) 2.5 5) другое Ответ: 1 3. Дан дискретный сигнал $x(n)=\sin(\pi \cdot n \cdot ts)$? $ts=0.25$ сек. Определите его значение в момент $w \cdot n \cdot ts=30$ градусов. 1) невозможно 2) неопределено 3) 0 4) 0.5 5) мало данных Ответ: 2 4. Задан дискретный сигнал $x(n)=\sin(2 \cdot n \cdot ts)+\cos(4 \cdot n \cdot ts)$, $ts=1$ мс. Определите его частоту (в рад/сек). 1) 2 2) 3 3) 4 4) непериодичен 5) иное Ответ: 1 5. Сколько отсчетов дискретного сигнала $\sin(2 \cdot \pi \cdot n/10)+\sin(3 \cdot \pi \cdot n/10)$ будет принято за интервал 1 сек? 1) 5 2) 6 3) 10 4) 10/3 5) другое

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	Ответ: 3 6. Для заданного по варианту дискретного сигнала $s(k)$ с периодом T и частотой дискретизации F_s определить верхнюю частоту сигнала (F_v). Ответом является значение частоты F_v заданного сигнала. 7. При расчете спектра заданного сигнала $s(k)$ с частотой дискретизации F_s наблюдается ли эффект наложения спектра? 1) да 2) нет 3) мало данных Правильный ответ: 1, 2 или 3 - в соответствии с параметрами заданного сигнала и заданной частотой F_s

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задания выполнены преимущественно в полном объеме (не более 10% ошибок)

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан правильный ответ (не более 20% ошибок)

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если допущенных ошибок менее 40% по объему заданий.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если количество ошибок более 40%.

КМ-3. "КР2. Цифровые системы"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проводится письменно по заданию в форме теста всему потоку одновременно (либо удаленно на компьютере в типовом браузере). Каждый правильный ответ дает 1 балл и 0 баллов - в противном случае. Вопросов на контрольную выбирается из базы 15-20 штук. Время на контрольную работу: из среднего расчета 1 минуты на вопрос с выбором и 3-4 минуты на вопрос со свободным ответом.

Краткое содержание задания:

Используются вопросы на умение с одним или несколькими правильными ответами, задачи со свободным ответом (не более 10% от объема работы)

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: Обобщать и применять полученные знания, а также находить решение произвольных задач, применяя типовые методы и алгоритмы обработки сигналов	1. Задана импульсная характеристика $h(m)$ фильтра в виде таблицы. Определите передаточную функцию фильтра в z-области. Ответ: запись $H(z)$ соответствующей $h(m)$. 2. Дискретный сигнал $x(n)$ с частотой дискретизации F_s прошел через НЧ КИХ фильтр порядка N с постоянной величиной ГВЗ (сигнал лежит в полосе пропускания фильтра, где АЧХ - постоянно). Определите время задержки выходного сигнала относительно входного. Ответом является число, соответствующее величине задержки сигнала в секундах. 3. Классифицируйте систему обработки сигналов с передаточной функцией вида: $2 + 1/z + z$ (выберите верное) 1) КИХ система 2) БИХ система 3) каузальная 4) некаузальная 5) мало данных (нельзя сказать) Правильный ответ: 1 и 4 4. Является ли система с передаточной функцией $H(z) = (2/z)^2$ линейной? 1) Да (является) 2) Нет (не является) 3) мало данных (нельзя однозначно сказать) Правильный ответ: 1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме с не более чем 10% ошибок

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан правильный ответ, т.е. процент неправильных ответов лежит в пределах 10%-25%

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если количество неправильных ответов превышает 25%, но менее 50%

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если количество правильных ответов менее 50%

КМ-4. Защита ЛР4-7 (Matlab)

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Защита лабораторных работ №4-7 выполняется на ПК после выполнения работ (выполнение работы является допуском к защите). Защита содержит 25-30 вопросов по темам лабораторных работ из базы вопросов и рассчитана на 25-30 минут. Пересдача осуществляется на зачетной неделе (или на последнем плановом занятии в лаборатории).

Краткое содержание задания:

Программная среда *Matlab*, спектральный анализ сигналов, корреляционный анализ сигналов, цифровые фильтры (системы). Используются вопросы практической направленности на знание (50% вопросов) и умение (50% вопросов) с одним или несколькими правильными ответами

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: Виды сигналов, их характеристики, основные термины, теоремы, методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов	1. Задан сигнал: $x(n) = \sin(100 \cdot \pi \cdot n / F_s)$, где $F_s = 10$ кГц. Каков период его ДПФ? 1) 50 Гц 2) 10 кГц 3) 5 кГц 4) иное (период в секундах!) 5) непериодичен Ответ: 2 2. Однородным фильтром с импульсной характеристикой $h(m)$ называют (выбрать верное) 1) систему с $h(m) = \text{const}$ 2) фильтр у которого $h(m)$ симметрична 3) фильтр у которого $h(m)$ антисимметрична 4) фильтр у которого $h(m)$ линейно возрастает или убывает 5) иное Ответ: 1 3. Фильтры классифицируют по следующим признакам (выбрать верное) 1) длина импульсной характеристики 2) частотная избирательность 3) частота среза 4) коэффициент подавления в полосе задерживания Ответ: 1 и 2

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задания выполнены преимущественно в полном объеме (не более 10% ошибок)

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан правильный ответ (не более 20% ошибок)

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если допущенных ошибок менее 40% по объему заданий.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если количество ошибок более 40%.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

билеты не используются

Процедура проведения

Зачет выставляется по совокупности результатов. Допуском на зачет является положительная оценка за каждое контрольное мероприятие. Пересдача контрольных мероприятий, в том числе пропущенных, осуществляется в соответствии с расписанием (приказами по МЭИ). Студент не сумевший сдать контрольные мероприятия в установленные сроки признается не освоившим дисциплину

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1опк-3 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений

Вопросы, задания

1.Раздел 1.

- 1) Основные термины и понятия курса.
- 2) Классификация сигналов, их виды, параметры.
- 3) Детерминированные и случайные сигналы, их характеристики. Операции над сигналами.
- 4) Свертка сигналов, их скалярное произведение. Назначение, свойства.
- 5) Корреляционная функция, ее свойства.
- 6) Преобразование Фурье, свойства преобразования. Обратное преобразование Фурье.
- 7) Энергетический спектр.
- 8) Теорема Рэлея (равенство Парсеваля)
- 9) Теорема Винера-Хинчина.
- 10) Преобразование Гильберта.
- 11) Модуляция сигнала, ее виды, демодуляция.

2.Раздел 2.

- 1) Дискретизация и квантование сигналов.
- 2) Оптимальное квантование.
- 3) Дискретный и цифровой сигналы, шум квантования.
- 4) Теорема отсчетов.
- 5) Дискретизация реальных сигналов, полосовая дискретизация.
- 6) Дискретное преобразование Фурье, его свойства.
- 7) Эффект наложения спектра. Методы предотвращения наложения спектра.
- 8) Эффект размытия спектра. Методы борьбы с размытием.
- 9) Весовые окна анализа, их характеристики. Интерпретация.
- 10) Передискретизация сигнала. Децимация и интерполяция цифрового сигнала.

3.Раздел 3.

- 1) Понятие дискретной цифровой системы обработки сигнала, характеристики, способы описания.

- 2) Вопросы ввода и вывода аналоговых сигналов в цифровую систему обработки данных.
- 3) Обобщенная структура системы обработки сигнала, принципы построения систем.
- 4) Z-преобразование, свойства. Обратное z-преобразование. Описание систем в z-области.
- 5) Передаточная характеристика системы, нули и полюса. Устойчивость систем, их характеристики.
- 6) Цифровые фильтры. Классификация, параметры, задачи.
- 7) Передаточная функция фильтра, импульсная характеристика.
- 8) Виды цифровых фильтров, их структуры. Типы соединения каскадов фильтров.
- 9) Обобщенное описание дискретной свертки, циклическая свертка.
- 10) Представление дискретного преобразования Фурье как гребенки фильтров.
- 11) Эффекты квантования (округления, переполнения, квантование коэффициентов, предельные циклы).

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Отношение сигнал шум это (дайте определение)

Ответы:

- 1) отношение мощности сигнала к мощности шума 2) отношение максимальной мощности сигнала к минимальной 3) отношение максимального и минимального уровней сигнала 4) степень влияния уровня шума на амплитуду сигнала

Верный ответ: 1)

2. Классифицируйте сигнал $x=[1\ 2\ 0\ 1\ -1]$ хранящийся в памяти компьютера как байтовый массив

Ответы:

- 1) аналоговый 2) дискретный 3) цифровой 4) иное

Верный ответ: 3)

3. Процесс изменения амплитуды синусоидального сигнала высокой частоты другим низкочастотным сигналом называется

Ответы:

- 1) модуляцией 2) демодуляцией 3) z-преобразованием 4) билинейным преобразованием 5) преобразованием Гильберта

Верный ответ: 1)

4. Окно анализа это

Ответы:

- 1) нет такого понятия в области цифровой обработки сигналов 2) гладкая функция, значения которой на краях выборки стремятся к нулю 3) любая функция, уровень которой не превосходит 1 4) функция, которая огибает заданный сигнал 5) сигнал, спектр которого есть дельта-функция

Верный ответ: 2)

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-3} Обработывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

Вопросы, задания

1. Раздел 4.

- 1) Обобщенная структура системы обработки сигналов. Состав системы, задачи ее блоков, проблемы реализации (эффективность, точность и устойчивость решения).
- 2) Принципы поточной и блочной обработки сигналов.
- 3) Вычислительная сложность алгоритмов ЦОС.
- 4) Алгоритм Герцеля.
- 5) Алгоритм быстрого преобразования Фурье.

- 6) Вычисление дискретного преобразования Фурье (ДПФ) действительных сигналов: алгоритмы «двойного ДПФ» и сигнала «удвоенной длины».
 - 7) Преобразование случайного сигнала в дискретной системе.
 - 8) Усреднение сигналов (когерентное и некогерентное).
 - 9) Уменьшение шума квантования АЦП. Методы сверхдискретизации и рандомизации сигнала.
 - 10) Методы увеличения точности аппроксимации спектра сигнала (дополнение нулями, растяжение участка сигнала, алгоритм локализации спектральных пиков).
 - 11) Эффективная реализация КИХ фильтров высокого порядка.
 - 12) Вычисление свертки секционированием. Методы перекрытия с суммированием и перекрытия с накоплением.
 - 13) Вычисление скользящего ДПФ.
 - 14) Передискретизация сигнала. Фильтры Фарроу. Задача регрессии данных.
2. Matlab.
- 1) Matlab. Simulink. Синтез сигналов, операции над ними, отображение сигналов. Преобразование Фурье. Корреляционная функция.
 - 2) Matlab. Программная среда. Дискретные и цифровые сигналы, операции над ними, эффекты квантования. Дискретное преобразование Фурье. Весовые окна анализа. Корреляционная функция дискретных сигналов.
 - 3) Matlab. Программная среда. Цифровые фильтры (реализация, влияние квантования). Усредняющие фильтры.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое время интегрирования необходимо задать для вычисления дисперсии сигнала:
 $x(t) = \sin(4\pi t) + \cos(8\pi t)$
 Ответы:
 1) 0.25 сек 2) 0.5 сек 3) 0.125 сек
 Верный ответ: 2)
2. Алгоритмы БПФ обеспечивают (выбрать верное)
 Ответы:
 1) уменьшение объема вычислений 2) улучшение точности расчетов 3) подавление шумов в сигнале 4) преобразование аналогового сигнала в цифровой
 Верный ответ: 1)
3. Белый шум это (дайте определение)
 Ответы:
 1) стационарный сигнал, спектральная плотность мощности которого постоянна 2) эргодический сигнал, дисперсия которого больше 1 3) случайный сигнал, спектр которого линейно убывает 4) записанный шум водопада на цифровом носителе
 Верный ответ: 1)
4. Какое из представленных окон лучше по параметрам?
 Ответы:
 1) прямоугольное 2) Кайзера 3) Хеннинга 4) зависит от задачи
 Верный ответ: 4)
5. Сколько отсчетов дискретного сигнала $x(n) = \sin(2\pi n \cdot t_s) + \sin(3\pi n \cdot t_s)$ будет принято за интервал 1 сек., если период дискретизации $t_s = 0.1$ сек.?
 Ответы:
 1) 5 2) 6 3) 10 4) 10/3 5) другое
 Верный ответ: 3)
6. К методам борьбы с размытием относят (выберите подходящее)
 Ответы:
 1) изменение частоты дискретизации сигнала 2) переквантование сигнала 3) применение весовых функций (окон) 4) алгоритм Кули-Тьюки 5) преобразование Лапласа

Верный ответ: 1) и 3)

7. Квантование сигнала можно охарактеризовать следующей математической операцией (выбрать верное)

Ответы:

1) скалярное произведение 2) свертка 3) округление 4) интегрирование 5) дифференцирование

Верный ответ: 3)

8. Определите сколько полюсов у фильтра с передаточной функцией $H(z)=1+2/z$

Ответы:

1) 0 (полюсов нет) 2) 1 3) 2 4) иное

Верный ответ: 1)

9. Термин "оцифровка" сигнала означает (выбрать верное)

Ответы:

1) ограничение спектра 2) квантование 3) дискретизацию 4) удаление шума 5) запись на флешку

Верный ответ: 2) и 3)

10. Смысл теоремы Котельникова: (выбрать верное)

Ответы:

1) определяет связь между спектром и корреляционной функцией сигнала 2) определяет идентичность операции свертки сигналов во временной области и произведение их спектров в частотной 3) устанавливает минимально возможную частоту дискретизации сигнала для гарантии восстановления сигнала по его дискретным отсчетам 4) задает условия вычисления спектра случайного сигнала

Верный ответ: 3)

11. Для дискретного сигнала $s(k)=2+\sin(2\pi k/F_s)+\cos(8\pi k/F_s)$ с частотой дискретизации $F_s=1$ кГц определите его верхнюю частоту.

Ответы:

1) 2 Гц 2) 4 Гц 3) 8 Гц 4) 500 Гц 5) иное

Верный ответ: 2)

12. Укажите амплитуду сигнала: $3-2\sin(3t)$

Ответы:

1) 1 2) 2 3) 3 4) 5 5) иное

Верный ответ: 2)

13. Охарактеризуйте эффект наложения спектра

Ответы:

1) негативное явление 2) помогает при обработке сигналов 3) процесс без которого невозможна оцифровка 4) неизбежное явление при расчете спектра

Верный ответ: 1)

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Курс освоен в рамках "продвинутого" уровня.

Ответы на вопросы в контрольных мероприятиях даны преимущественно верно.

Существенных недостатков в знании теоретического материала и практических навыках не обнаружено

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Курс освоен в рамках "базового" уровня. Большинство ответов в контрольных мероприятиях даны верно. В объеме знаний теоретического материала и практических навыках имеются незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Курс освоен в рамках "порогового" уровня.

Основная часть заданий контрольных мероприятий выполнена верно. В объеме знаний теоретического материала и практических навыках имеются пробелы и незначительные недостатки

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Курс не освоен. Ответы в контрольных мероприятиях преимущественно неправильные. В объеме знаний теоретического материала и практических навыках имеются значительные пробелы и недостатки

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.