

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы управления»  
«19» января 2022 г., протокол №1  
Заведующий кафедрой

 В.Я. Распопов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Прикладная оптика»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**12.03.02 «Опtotехника»**

с направленностью (профилем)  
**«Оптического-электронные приборы и системы»**

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120302-01-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик(и)**

Дмитриев А.В., доцент, к.т.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-3.1)**

1. Найти медиану последовательности 1, 5, 8, 4, 3, 2.
2. Даны 2 сигнала. Известно, что частота дискретизации 1 сигнала в 2 раза больше, чем 2 сигнала, а интервал дискретизации 1 сигнала равен 0,001с. Найти частоту дискретизации 2 сигнала.
3. На вход системы с импульсной характеристикой  $h(n)=\{1, 0.5, 0.25\}$  подана входная последовательность  $x(n)=\{1, 1\}$ , определить реакцию системы  $y(2)$ .
4. Разностное уравнение дискретной системы имеет вид  $y(n)=2x(n-1)+3y(n-1)-4y(n-2)$ . Определите реакцию системы на единичное импульсное воздействие на 2 шаге  $y(2)$ .
5. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 255,0, 0. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам?
  - а) черный;
  - б) красный;
  - в) зеленый;
  - г) синий
6. Как называется совокупность методов обработки цифровых сигналов, которые позволяют оценить частотный состав или спектр исследуемого сигнала?
  - а) преобразованием Фурье;
  - б) цифровым спектральным анализом;
  - в) анализом аналоговой системы цифровым сигналом;
  - г) правильного ответа нет
7. Наиболее простой метод дискретизации аналоговой системы заключается в замене дифференциалов в его дифференциальном уравнении на конечные разности
  - а) метод отображения дифференциалов;
  - б) билинейное z-преобразование;
  - в) согласованное z-преобразование;

г) метод инвариантного преобразования импульсной характеристики

8. Фильтр, убирающий из изображения мелкие детали:

- а) медианный;
- б) мелких частот;
- в) анизотропный;
- г) высоких частот

9. Изменение размеров растрового изображения это?

- а) передискретизация;
- б) интерполяция;
- в) соляризация;
- г) дискретизация

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)**

10. Как можно решить проблему выхода за пределы обрабатываемого изображения то-чек при линейной фильтрации?

- а) не проводить фильтрацию для таких пикселей;
- б) доопределить значения пикселей за границами изображения экстраполяцией;
- в) доопределить значения пикселей за границами изображения при помощи зеркального продолжения изображения;
- г) все ответы верны

11. Как называется процесс манипулирования изображением, в результате которого оно становится более подходящим для конкретного применения, чем оригинал?

- а) восстановление изображения;
- б) улучшения изображения;
- в) обработка изображения;
- г) сжатие изображения

12. Квантование предполагает

- а) разбиение области значения сигнала (яркость изображения на уровни);
- б) замену непрерывного сигнала последовательностью чисел, которые являются представлением его по некоторому конечному базису;
- в) представление амплитуды сигнала значениями из конечного множества;
- г) понятие не применимо к изображению

13. Дискретизация предполагает

- а) разбиение цифрового изображения на ячейки, размеры которых кратны степени «2»;
- б) выделение области изображения, которая необходима для дальнейшего анализа;
- в) понятие не применимо к изображению;
- г) представление координат в виде конечного множества отсчетов

14. Какое из данных определений соответствует определению векторного изображения?

- а) изображение, описываемое в памяти попиксельно, т.е. формируется таблица, в которой записывается код цвета каждой точки изображения;
- б) изображение, которое формируется с помощью графических примитивов, которые задаются математическим описанием;
- в) изображение, описываемое в памяти попиксельно, т.е. формируется таблица, в которой записывается координата каждой точки изображения;

г) все ответы верны

15. Как определяется Детерминированный сигнал?

- а) значение этого сигнала в любой момент времени определяется точно;
- б) в любой момент времени этот сигнал представляет собой случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью;
- в) в любой момент времени этот сигнал представляет собой не случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью;
- г) Значение этого сигнала нельзя определить точно в любой момент времени

16. Какими параметрами определяется гармонический сигнал?

- а) амплитудой  $A$  и частотой  $\omega$ ;
- б) амплитудой  $A$  и начальной фазой  $\varphi$ ;
- в) амплитудой  $A$ , частотой  $\omega$  и начальной фазой  $\varphi$ ;
- г) частотой  $\omega$  и начальной фазой  $\varphi$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)**

17. Какие условия Дирихле должен удовлетворять ряд Фурье что бы разложение существовало?

- а) не должно быть разрывов второго рода и число экстремумов должно быть конечным;
- б) не должно быть разрывов второго рода, число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным;
- в) не должно быть разрывов второго рода и число разрывов первого рода должно быть конечным;
- г) число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным

18. Какая из представленных формул является формулой прямого преобразования Фурье?

а)  $S(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} s(t) e^{-j\omega t} dt$ ;

б)  $S(\omega) = \int_0^T s(t) s(t - \tau) dt$ ;

в)  $S(\omega) = \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} s(t) e^{-j\omega t} dt$ ;

г)  $S(\omega) = \frac{1}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{s(t)}{t - \tau} dt$

19. Какое соотношение будет между вероятностями случайного сигнала  $P(x)$  и функцией распределения?

- а)  $F(x_0) = P(x \leq x_0)$ ;
- б)  $F(x_0) = P(x > x_0)$ ;
- в)  $F(x_0) = P(x = x_0)$ ;

г)  $F(\chi_0) = P(\chi \neq \chi_0)$ ;

20. Чему равна спектральная плотность мощности белого шума?

- а)  $W(\omega) = 0$ ;
- б)  $W(\omega) = 1$ ;
- в)  $W(\omega) = \text{const}$ ;
- г)  $W(\omega) = \infty$ ;

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

- а) стационарной;
- б) не стационарной;
- в) параметрической;
- г) системой с переменными параметрами

22. Импульсная характеристика это:

- а) отклик на воздействие  $\delta$ -функции;
- б) отклик на воздействие в виде функции хевисайда;
- в) отклик на воздействие в виде прямоугольного импульса;
- г) передаточная функция

23. Эта функция в MATLAB преобразует наборы коэффициентов полиномов числителя и знаменателя функции передачи в векторы и нули:

- а) `cheblfr(x,y)`;
- б) `demo`;
- в) `pltx`;
- г) `tf2zp`;

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)**

24. Фильтр Чебышева первого рода?

а)  $K(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^{2n}}}$ ;

б)  $K(\omega) = \frac{1}{1 + \omega^2 \tau^2}$ ;

в)  $K(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \varepsilon^2 T_n^2(\omega / \omega_0)}}$ ;

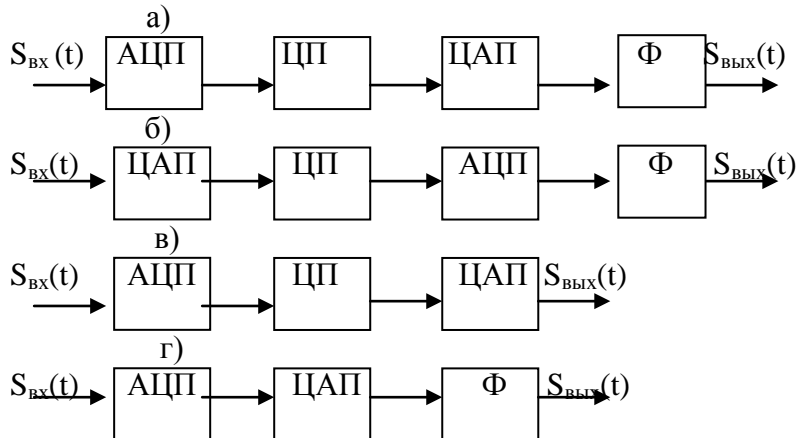
г)  $K(\omega) = \frac{|\omega| \tau}{1 + \omega^2 \tau^2}$ ;

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

- а) квантование сигнала по уровню;
- б) получение цифрового сигнала;

- в) дискретизацией сигнала;
- г) модуляцией сигнала

26. Схема цифровой обработки сигнала?



27. Z- преобразование имеет свойства?

- а) нелинейность;
- б) цикличность;
- в) линейность, задержка, свёртка;
- г) сопряжённость

28. Какие бывают формы дискретных фильтров?

- а) каноническая, транспонированная, последовательная, эллиптическая;
- б) каноническая, балансная, параллельная, эллиптическая;
- в) транспонированная, последовательная, параллельная, каскадная;
- г) каноническая, транспонированная, последовательная, параллельная

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

- а) повышает частоту дискретизации в целое число раз;
- б) изменение частоты дискретизации в произвольное число раз;
- в) понижение частоты дискретизации в целое число раз;
- г) повышение частоты дискретизации в произвольное число раз;

30. Дискретное преобразование Фурье используется для?

- а) корреляционного анализа;
- б) анализа предельных циклов;
- в) спектрального анализа;
- г) квантового анализа

31. Какое свойство не относится к дискретному преобразованию Фурье?

- а) линейность;
- б) круговая свёртка;
- в) задержка;
- г) симметрия

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

32. Какой из вариантов вывода идеи быстрого преобразования Фурье являются ложным?

- а) БПФ не является приближенным алгоритмом;
- б) применение БПФ имеет смысл, если число элементов в анализируемой последовательности являлось степенью числа 2;
- в) алгоритм БПФ не предназначен для одновременного расчёта всех спектральных отсчётов  $X(n)$ ;
- г) алгоритм БПФ предназначен для одновременного расчёта всех спектральных отсчётов  $X(n)$

33. Какой метод относится к авторегрессионному спектральному анализу?

- а) метод Берга;
- б) метод Уэлча;
- в) параметрический метод;
- г) непараметрический метод;

34. Эффекты, связанные с конечной разрядностью представления чисел квантования в цифровых системах разделяются на категории. Какой из вариантов не относится к ним?

- а) шум квантования, возникает при аналого-цифровом преобразование;
- б) искажение характеристик;
- в) переполнение разрядной сетки;
- г) округление промежуточных результатов вычисления

35. Для формирования случайных сигналов служат какие функции?

- а) равномерное и нормальное распределение;
- б) нормальное и быстрое распределение;
- в) равномерное и быстрое распределение;
- г) равномерное и распределение с заданной точностью;

36. Дельта-функция или функция Дирака удовлетворяет соотношению:

а)  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 1$ ;

б)  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 0$ ;

в)  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt \neq 0$ ;

г)  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = \infty$

37. Ряд Фурье справедлив для:

- а) не периодического сигнала;
- б) периодического сигнала;
- в) аналитический сигнал;
- г) гармонический сигнал

38. Корреляционная функция:

- а) прямоугольна;
- б) не симметрична;
- в) треугольная;
- г) симметрична

39. Случайные стационарные процессы, это случайные процессы, у которых:



- а) статистические характеристики, которых одинаковы во всех временных сечениях;
- б) статистические характеристики, которых различны в зависимости от временных сечений;
- в) у которых статистические характеристики стремятся к бесконечности;
- г) статистические характеристики, которых не могут принимать нулевые значения

40. Теорема Винера-Хинчина имеет вид:

а)  $R(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} W(\omega) e^{j\omega\tau} \omega d\omega ;$

б)  $R(\tau) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} W(\omega) e^{j\omega\tau} \omega d\omega ;$

в)  $R(\tau) = \frac{1}{2} \int_{-T/2}^{T/2} W(\omega) e^{j\omega\tau} \omega d\omega ;$

г)  $R(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} W(\omega) \omega d\omega$

41. Линейная система устойчива, если:

- а) если при нулевом сигнале выходной сигнал равен 1 при любых начальных условиях;
- б) если при нулевом сигнале выходной сигнал возрастает при любых начальных условиях;
- в) если при нулевом сигнале выходной сигнал затухает при любых начальных условиях;
- г) если при нулевом сигнале выходной сигнал стремится к бесконечности при любых начальных условиях

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

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

- а) бесконечно узкий импульс с бесконечной амплитудой;
- б) одиночный отсчёт с единичным значением;
- в) сумму бесконечной геометрической прогрессии;
- г) отсчёты синусоиды с произвольной частотой и начальной фазой

43. Как описывается линейная цепь в пространстве состояний?

- а)  $s'(t) = As(t);$
- б)  $s'(t) = Bs(t);$
- в)  $y(t) = Cs(t) + Dx(t);$
- г)  $s'(t) = As(t) + Bx(t)$

44. Чему соответствует интегрирование в частотной области?

- а) умножению на  $j\omega$ ;
- б) умножению на  $2\pi$ ;
- в) умножению на  $1/(j\omega)$ ;
- г) умножению на  $1/(2\pi)$

45. Какой коэффициент усиления дисперсии помех должен иметь сглаживающий фильтр?

- а) может быть произвольным;
- б) меньше 1;
- в) равен единице;
- г) больше 1

46. Как при дифференцировании сигнала изменяется его спектр в области низких (НЧ) и высоких (ВЧ) частот?
- а) соотношение частот не изменяется;
  - б) увеличиваются ВЧ;
  - в) амплитуды ВЧ возрастают, а НЧ уменьшаются;
  - г) увеличиваются НЧ;
  - д) амплитуды НЧ возрастают, ВЧ уменьшаются
47. Как при интегрировании сигнала изменяется его спектр в области низких (НЧ) и высоких (ВЧ) частот?
- а) соотношение частот не изменяется;
  - б) увеличиваются ВЧ;
  - в) амплитуды ВЧ возрастают, а НЧ уменьшаются;
  - г) увеличиваются НЧ;
  - д) амплитуды НЧ возрастают, ВЧ уменьшаются
48. К какому типу фильтров относятся разностные операторы?
- а) симметричные;
  - б) несимметричные;
  - в) каузальные
49. Под каким углом в  $z$ -плоскости находится радиус-вектор нуля и полюса передаточной функции рекурсивного цифрового фильтра режекции постоянной составляющей данных?
- а)  $0^\circ$ ;
  - б)  $90^\circ$ ;
  - в)  $180^\circ$ ;
  - г) определяется расчетом
50. Сколько пар нулей и полюсов имеет передаточная функция рекурсивного цифрового фильтра режекции постоянной составляющей данных?
- а) 1;
  - б) 2;
  - в) 3;
  - г) определяется расчетом

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.1)**

1. Отличительной особенностью этого метода является то, что в качестве импульсной характеристики рассчитываемого цифрового фильтра используется дискретизованная импульсная характеристика соответствующего аналогового фильтра.
  - а) метод отображения дифференциалов;
  - б) билинейное  $z$ -преобразование;
  - в) согласованное  $z$ -преобразование;
  - г) метод инвариантного преобразования импульсной характеристики
2. Методом преобразования дискретных систем в аналоговые являются:
  - а) метод отображения дифференциалов;
  - б) метод инвариантного преобразования импульсной характеристики;
  - в) метод билинейного преобразования;

г) все перечисленные методы являются методами дискретизации.

3. Что представляет данное соотношение?

$$x(n) = \frac{1}{2\pi j} \oint_{C_1} X(z) z^{n-1} dz.$$

- а) z-преобразование;
- б) обратное z-преобразование;
- в) дискретное преобразование Фурье;
- г) обратное дискретное преобразование Фурье

4. В результате z-преобразования какую получим аналитическую функцию?

- а) комплексного переменного;
- б) действительного переменного;
- в) вещественного переменного;
- г) верного ответа нет

5. Что такое БПФ?

- а) быстрое преобразование Фурье;
- б) бесконечно протяжённая фаза;
- в) билинейная последовательность Фурье
- г) базовое поле фильтрации

6. В цветовой модели RGB установлены следующие параметры: 0, 255, 0. Какой цвет будет соответствовать этим параметрам?

- а) черный;
- б) красный;
- в) зеленый;
- г) синий

7. Какого алгоритма сжатия изображения не существует?

- а) алгоритм кодирования длины повторения RLE;
- б) словарный алгоритм;
- в) алгоритмы статистического кодирования;
- г) алгоритмы Собеля

8. На вход системы с импульсной характеристикой  $h(n) = \{1, 0.1, 0.01\}$  подана входная последовательность  $x(n) = \{1, 1\}$ , определить реакцию системы  $y(3)$ .

9. Разностное уравнение дискретной системы имеет вид

$y(n) = x(n) + 2y(n-1) - 4y(n-2)$ . Определите реакцию системы на единичное импульсное воздействие на 2 шаге  $y(2)$ .

10. Назовите достоинства векторной графики.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.2)**

11. Сколько пар нулей и полюсов имеет передаточная функция рекурсивного цифрового фильтра режекции частоты Найквиста в данных?

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;

г) определяется расчетом

12. Под какими углами в  $z$ -плоскости находятся радиус-векторы нулей и полюсов передаточной функции рекурсивного цифрового фильтра режекции произвольной частоты в данных?

а)  $0^\circ$ ;

б)  $90^\circ$ ;

в)  $180^\circ$ ;

г) определяется расчетом

13. Сколько пар нулей и полюсов имеет передаточная функция рекурсивного цифрового фильтра режекции произвольной частоты в данных?

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) определяется расчетом

14. Как зависит ширина полосы пропускания  $\Delta\omega$  (на половине высоты) рекурсивного цифрового фильтра режекции произвольной частоты  $\omega$  в данных от расстояния  $\Delta R$  между полюсом и нулем?

а) чем меньше  $\Delta R$ , тем меньше  $\Delta\omega$ ;

б) чем меньше  $\Delta R$ , тем больше  $\Delta\omega$ ;

в) не зависит от  $\Delta R$ , а определяется расчетом

15. Как зависит длительность импульсной реакции  $\Delta h$  рекурсивного цифрового фильтра режекции произвольной частоты в данных от расстояния  $\Delta R$  между полюсом и нулем?

а) чем меньше  $\Delta R$ , тем меньше  $\Delta h$ ;

в) чем меньше  $\Delta R$ , тем больше  $\Delta h$ ;

г) не зависит от  $\Delta R$ , а определяется расчетом

16. Сколько пар нулей и полюсов (в сумме) имеет передаточная функция рекурсивного цифрового фильтра селекции произвольной частоты в данных?

а) 1;

б) 2;

в) 3;

г) определяется расчетом

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-1.3)**

17.  $Z$ -преобразование связано с деформацией частотной шкалы непрерывных функций в частотную шкалу главного частотного диапазона цифровых функций. В какой шкале задаются значения граничных частот фильтрации при проектировании рекурсивных фильтров?

а) цифровых функций;

б) непрерывных функций

18.  $Z$ -преобразование связано с деформацией частотной шкалы непрерывных функций в частотную шкалу главного частотного диапазона цифровых функций. В какой шкале задается аппроксимация передаточной функции при проектировании рекурсивных фильтров?

а) цифровых функций;

б) непрерывных функций

19. Рассчитайте значения дискретного сигнала  $x(k)$ , ДПФ которого имеет вид  $X[n] = \{0; 1; 0; 1\}$ .

20. Что представляют собой аналоговые сигналы?

- а) непрерывно меняются во времени;
- б) состоят из последовательностей нулей «0» и единиц «1»;
- в) меняются по шагам (ступеням);
- г) существуют только в частотной области

21. По сравнению с цифровыми цепями аналоговые цепи более чувствительны к:

- а) изменениям входного сигнала;
- б) конструктивным недостаткам;
- в) изменениям температуры, старению и к допускам элементов;
- г) программным ошибкам

22. Типовая система ЦОС состоит из:

- а) ЦПОС, памяти, АЦП, ЦАП и портов связи;
- б) микропроцессора и памяти;
- в) микропроцессора, АЦП и ЦАП;
- г) микропроцессора и вспомогательного запоминающего устройства.

23. Какова главная функция ассемблеров в совершенствовании конфигурации ЦПОС?

- а) автоматизировать процесс конструирования ЦПОС;
- б) преобразовать программу, представленную в виде текста, в машинный язык ЦПОС;
- в) проверять функциональные возможности устройств ЦОС;
- г) преобразовывать сигналы в потоки данных для ЦПОС

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.1)**

24. Два синусоидальных сигнала с периодами 10 мс и 30 мс складываются, в результате получается один сигнал. Для определения его частотного состава используется анализатор спектра. Какие частоты вы ожидаете увидеть?

- а) 10 Гц и 30 Гц;
- б) 40 Гц;
- в) 100 Гц и 33.3 Гц;
- г) 133.3 Гц

25. Сигнал имеет ширину полосы, равную 1 кГц, с центральной частотой также равной 1 кГц. Синусоидальный сигнал с частотой 1250 Гц складывается с исходным сигналом. Ширина полосы нового сигнала равна:

- а) 2250 Гц;
- б) неизменна, 1 кГц;
- в) 250 Гц;
- г) 1250 Гц

26. Перед поступлением сигнала на вход АЦП его следует пропустить через:

- а) ограничитель спектра для того, чтобы самая высокая частота сигнала не превышала половины частоты дискретизации;
- б) сглаживающий фильтр для того, чтобы гарантировать отсутствие скачкообразных изменений в сигнале;

- в) ограничитель спектра для того, чтобы самая высокая частота сигнала не превышала удвоенной частоты дискретизации;
- г) компрессор частот

27. Трехразрядный квантователь используется для преобразования следующего сигнала в двоичный цифровой сигнал. Каковы двоичные коды трех первых отсчетов?



- а) 000 010 011;
- б) 001 011 100;
- в) 000 011 011;
- г) 001 011 011

28. В АЦП с последовательной аппроксимацией используется для квантования 10 бит. Его собственная рабочая частота равна 50кГц. Какое время требуется для преобразования одного отсчета?

- а) 100 мкс;
- б) 50 мкс;
- в) 200 мкс;
- г) 25 мкс

29. Цепи дискретизации и удерживания используются:

- а) в последовательном порте ЦПОС;
- б) для дискретизации аналогового сигнала до формирования его цифрового представления;
- в) для ограничения полосы входных сигналов;
- г) не используются в системах ЦОС

30. Три синусоидальных сигнала с частотами 100Гц, 200Гц и 350Гц и амплитудами 1В, 2В и 3В соответственно, складываются, в результате получается один сигнал. Какой должна быть минимальная частота дискретизации для того, чтобы обеспечить приемлемое восстановление суммарного сигнала?

- а) 700Гц;
- б) 1025 Гц;
- в) 1050 Гц;
- г) 400 Гц

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.2)**

31. Фильтрацию лучше всего характеризовать как процесс:

- а) умножения частоты;
- б) изменения фазы сигнала до требуемого значения;
- в) масштабирования амплитуды сигнала;
- г) удаления нежелательных и выделения полезных частотных составляющих

32. Два чисто синусоидальных сигнала имеют одинаковую амплитуду «А» и частоту «f». Разность фаз между ними составляет  $180^\circ$ . Если эти сигналы сложить, то каким будет суммарный сигнал?

- а) сигнала не будет;
- б) синусоидальный сигнал с амплитудой  $2A$  и частотой  $2f$ ;
- в) синусоидальный сигнал с амплитудой  $A$  и сдвигом фазы  $\pm 90^\circ$  относительно первого и второго сигналов соответственно;
- г) синусоидальный сигнал с амплитудой  $A/2$  и частотой  $f$

33. Аналоговый НЧ фильтр представляет собой RC-цепочку, где  $R = 10 \text{ кОм}$  и  $C = 30 \text{ нФ}$  ( $10 \text{ кОм} = 10000 \text{ Ом}$ ,  $30 \text{ нФ} = 30 \cdot 10^{-9} \text{ Ф}$ ) Чему равна частота среза фильтра?

- а) 600 Гц;
- б) 531 Гц;
- в) 166 Гц;
- г) 3300 Гц

34. Значение АЧХ фильтра в полосе пропускания равно «1», частота среза – 1 кГц. Значение АЧХ падает до 0.001 на частоте 10 кГц, которая является начальной точкой полосы задерживания. Какова скорость спада в дБ/декада?

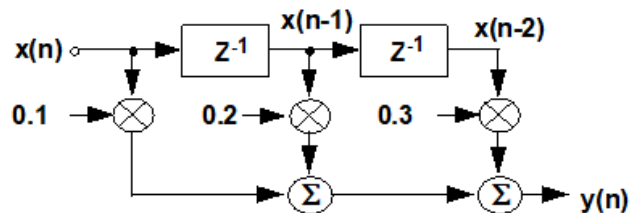
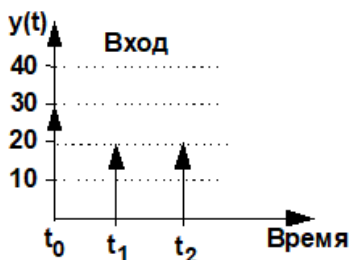
- а) нет достаточной информации для вычисления скорости спада;
- б)  $-57 \text{ дБ/декада}$ ;
- в)  $-60 \text{ дБ/декада}$ ;
- г) плоская характеристика

35. Линейная ФЧХ означает, что вносится:

- а) одинаковое время задержки для всех частотных составляющих;
- б) время задержки пропорциональное частоте сигнала;
- в) время задержки пропорциональное амплитуде сигнала;
- г) время задержки линейно возрастает

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-2.3)**

36. Чему равен выходной сигнал цифрового фильтра в момент времени  $t_1$ , если предыдущие отсчеты, кроме изображенных на графике, отсутствовали



- а) 8;
- б) 2;
- в) 7;
- г) 15

37. Взвешенная  $\delta$ -функция имеет:

- а) конечную площадь и бесконечную амплитуду;
- б) бесконечную площадь и конечную амплитуду;
- в) площадь равную 1 и единичную амплитуду;
- г) бесконечную площадь и бесконечную амплитуду

38. Главное преимущество цифровых фильтров заключается в том, что они:

- а) более дешевые;
- б) легче проектируются;
- в) программируемые;
- г) обеспечивают крутой спад в переходной полосе

39. Сигнал имеет полосу 6 кГц с центральной частотой 8 кГц. Какой из следующих каналов связи наиболее подходит для этого сигнала? Канал с полосой пропускания:

- а) 6 кГц;
- б) 8 кГц;
- в) 12 кГц;
- г) 14 кГц

40. Сигнал представлен в виде:

$$A e^{j(\omega t + \alpha)} + B e^{j(\omega t + \beta)}.$$

Этот сигнал дискретизируется с частотой  $f_s$ . Какое из следующих выражений точно представляет новый дискретизированный сигнал? (Не забудьте, что «n» - переменная дискретного времени)

- а)  $A e^{j(n\omega / f_s + \alpha)} + B e^{j(n\omega / f_s + \beta)}$ ;
- б)  $A e^{j(n\omega f_s + \alpha)} + B e^{j(n\omega f_s + \beta)}$ ;
- в)  $A e^{j(n\omega t / f_s)} + B e^{j(n\omega t / f_s)}$ ;
- г)  $A e^{j(n\omega t / f_s + \alpha)} + B e^{j(n\omega t / f_s + \beta)}$

41. Преобразование Фурье (ПФ) используется для:

- а) преобразования непериодических сигналов из временной области в частотную;
- б) преобразования только периодических сигналов из временной области в частотную область и обратно;
- в) сжатия дискретных сигналов;
- г) фильтрации нежелательных частот сигнала

42. Различие между дискретным преобразованием Фурье (ДПФ) и преобразованием Фурье (ПФ) состоит в том, что:

- а) ПФ работает с дискретными сигналами, а ДПФ – с непрерывными сигналами;
- б) ДПФ сжимает, а ПФ восстанавливает дискретные сигналы;
- в) ДПФ работает с дискретными сигналами, а ПФ работает с непрерывными непериодическими сигналами;
- г) ДПФ порождает информацию о частотной области, а ПФ обращает эту информацию во временную область

43. Следующее равенство представляет собой уравнение быстрого преобразования Фурье (БПФ):



$$X_N(k) = \sum_{r=0}^{\frac{N}{2}-1} x(2r)W_{N/2}^{rk} + W_N^k \sum_{r=0}^{\frac{N}{2}-1} x(2r+1)W_{N/2}^{rk},$$

где  $N$  – количество отсчетов и  $W$  – поворачивающий множитель. Это уравнение может быть вычислено с помощью:

- а)  $N^2$  комплексных умножений, поскольку общее количество членов в обеих суммах уравнения равно  $N$ ;
- б)  $(N/2)^2$  комплексных умножений, поскольку  $W_{N/2}^{rk}$  одинаков в обеих суммах уравнения;
- в)  $(N/2-1)^2 + (N/2-1)^2$  комплексных умножений, т.к.  $W_{N/2}^{rk}$  при  $r=0$  всегда равен 0;
- г)  $2(N/2)^2 + (N/2)$  комплексных умножений, т.к. каждая сумма уравнения требует вычисления  $W_{N/2}^{rk}$  при каждом значении  $r$ , и дополнительно вторая сумма –  $(N/2)$  комплексных умножений для  $W_N^k$

44. БПФ по основанию 2 означает, что:

- а) все выборки исходного сигнала делятся на 2;
- б) исходное ДПФ прореживается во времени до тех пор, пока мы не получим слева последовательность из двухточечных ДПФ;
- в) исходное ДПФ расщепляется на два ДПФ;
- г) все поворачивающие множители основаны на степени 2

45. Какое пространство памяти необходимо для 24-разрядного 1024\*1024-точечного изображения?

- а) 1 Мбайт;
- б) 2 Мбайта;
- в) 24 Мбайта;
- г) 4 Мбайта

46. Кодирование преобразованием – это:

- а) метод сжатия «с потерями», который в передаваемом изображении игнорирует высокочастотные компоненты с низким уровнем;
- б) метод сжатия «без потерь», который в передаваемом изображении игнорирует низкочастотные компоненты;
- в) схема сжатия изображения «без потерь»;
- г) схема сжатия изображения, которая специально приспособлена к БПФ

47. Сжатие видео-сигналов (согласно рекомендациям МККТТ в серии Н):

- а) использует сходство между предыдущим и последующим кадрами;
- б) использует БПФ на каждом кадре для снижения требований к полосе пропускания;
- в) использует сходство между текущим и предыдущим кадрами;
- г) является схемой сжатия «без потерь»

48. Современная версия стандарта сжатия JPEG (Объединенной Фотографической Экспертной Группы):

- а) использует для сжатия оценки обнаружения сдвига;
- б) не может быть использована для движущихся изображений;
- в) использует комбинацию из ДКП и кода Хаффмена и применяется, главным образом для неподвижных изображений;
- г) использует комбинацию из ДКП и БПФ и применяется, главным образом для неподвижных изображений

49. Комбинация из кодирования методами предсказания вперед и назад используется в:

- а) стандарте сжатия MPEG (Экспертной Группы по Движущимся Изображениям);
- б) стандарте сжатия JPEG (Объединенной Фотографической Экспертной Группой);
- в) дискретных косинусных преобразованиях;
- г) схемах сжатия изображений «без потерь»

50. Подергивания изображений в видеотелефонах вызываются в основном:

- а) несоответствующими методами преобразования;
- б) исключением высокочастотных компонент кадров;
- в) методами компрессии «с потерями»;
- г) невозможностью передавать вовремя соответствующее количество кадров