**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Цифровая обработка сигналов в системах автоматизации».**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Какими параметрами определяется гармонический сигнал?

А) Амплитудой А и начальной фазой φ.

Б) Амплитудой А и частотой ω.

В) Амплитудой А, частотой ω и начальной фазой φ.

Г) Частотой ω и начальной фазой φ.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы) ПК-2.

2. Импульсная характеристика это:

А) Отклик на воздействие дельта-функции.

Б) Отклик на воздействие в виде функции Хевисайда.

В) Отклик на воздействие в виде прямоугольного импульса.

Г) Передаточная функция.

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы) ПК-2

3. Дискретное преобразование Фурье используется для:

А) Корреляционного анализа.

Б) Анализа предельных циклов.

В) Спектрального анализа.

Г) Квантового анализа.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы) ПК-2

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

А) Сумму бесконечной геометрической прогрессии.

Б) Одиночный отсчёт с единичным значением.

В) Бесконечно узкий импульс с бесконечной амплитудой

Г) Отсчёты синусоиды с произвольной частотой и начальной фазой

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы) ПК-2

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие амплитудно-частотной характеристики типу цифрового фильтра:

|  |  |
| --- | --- |
| Амплитудно-частотная характеристика | Тип цифрового фильтра |
| 1.
 | 1. Чебышева 1
 |
| 1.
 | 1. Эллиптический
 |
| 1.
 | 1. Баттерворта
 |
| 1.
 | 1. Чебышева 2
 |

Правильный ответ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | А | Г | Б |

Компетенции (индикаторы) ПК-2

1. Установите соответствие названия и определения цифрового фильтра.

|  |  |
| --- | --- |
| Название фильтра | Определение фильтра |
| 1. Фильтр Бесселя
 | 1. фильтр, который имеет крутой спад амплитудно-частотной характеристики и не обладает пульсациями характеристики
 |
| 1. Фильтр Гаусса
 | 1. фильтр с максимально гладкая групповая задержка (линейная фазо-частотная характеристика)
 |
| 1. Фильтр Лежандра
 | 1. фильтр, который не имеет перерегулирования в переходной функции и минимально возможную групповую задержку.
 |

Правильный ответ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | В | А |

Компетенции (индикаторы) ПК-2

1. Установите соответствие названия фильтра и амплитудно-частотной характеристики

|  |  |
| --- | --- |
| Название фильтра | Амплитудно-частотная характеристика |
| 1. Фильтр полосовой заграждающий
 | 1.
 |
| 1. Фильтр низкой частоты
 | 1.
 |
| 1. Фильтр полосовой пропускающий
 | 1.
 |
| 1. Фильтр высокой частоты
 | 1.
 |

Правильный ответ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | А | Г | Б |

Компетенции (индикаторы) ПК-2

1. Установите соответствие название звена и передаточной функции

|  |  |
| --- | --- |
| Название звена | Передаточная функция |
| 1. Интегральное
 |  |
| 1. Дифференциальное
 |  |
| 1. Апериодическое
 |  |
| 1. Запаздывания
 |  Г) |

Правильный ответ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | Г | А | В |

Компетенции (индикаторы) ПК-2

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите последовательно этапы нормирования фильтра.
2. Определить порядок фильтра по номограмме.
3. Определить частоту среза.
4. Определить частоту гарантированного затухания.
5. Определить крутизну характеристики фильтра.

Правильный ответ: Б, В, Г, А

Компетенции (индикаторы) ПК-2

1. Расположите последовательно этапы моделирования цифровых сигналов в среде SciLab 6.02 в правильном порядке.
2. Записать команды моделирования.
3. На вкладке «Инструменты» выбрать «SciNotes».
4. Сохранить и запустить скрипт.
5. Запустить среду моделирования SciLab 6.02.

Правильный ответ: Г, Б, А, В.

Компетенции (индикаторы) ПК-2

1. Расположите последовательно моделирования цифровых сигналов в среде

Xcos в правильном порядке.

1. Выбрать панели инструментов и рабочее поле.
2. Запустить среду моделирования SciLab 6.02, выбрать Xcos.
3. Определить тип функциональных блоков и выбранные блоки перенести на рабочее поле.
4. Запустить моделирование.
5. Определить параметры блоков и моделирования.

Правильный ответ: Б, А, В, Д, Г.

Компетенции (индикаторы) ПК-2

1. Расположите последовательно этапы проектирования цифрового фильтра в среде SciLab 6.02.
2. Определить тип фильтра и порядок фильтра
3. Рассчитать необходимые коэффициенты команды проектирования фильтра.
4. Определить частоты среза и дискретизации фильтра.
5. Задать значения ошибок.

Правильный ответ: В, Г, А, Б.

Компетенции (индикаторы) ПК-2

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Случайные стационарные процессы, это случайные процессы у которых статистические характеристики \_\_\_\_\_\_\_\_ в зависимости от временных сечений

Правильный ответ: различны.

Компетенции (индикаторы) ПК-2

2. Для формирования случайных сигналов служат функции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ распределения

Правильный ответ: равномерного и нормального

Компетенции (индикаторы) ПК-2

3. Детерминированный сигнал - это сигнал, значение которого в любой момент времени определяется \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: точно.

Компетенции (индикаторы) ПК-2

4. Аналоговые сигналы могут быть описаны только как сигналы, которые непрерывно изменяются \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правильный ответ: во времени.

Компетенции (индикаторы) ПК-2.

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Частота периодических сигналов измеряется в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_
Правильный ответ: герцах/радиан в секунду

Компетенции (индикаторы) ПК-2

2. Коэффициент усиления четырехполюсника измеряется в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: децибелах/безразмерных единицах

Компетенции (индикаторы) ПК-2

3. В каких единицах измеряется постоянная времени передаточной функции фильтра?

Правильный ответ: микросекунды/ миллисекунды/минуты/часы.

Компетенции (индикаторы) ПК-2

4. Математически цифровой фильтр можно описать\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильный ответ: дифференциальным уравнением/передаточной функцией

Компетенции (индикаторы) ПК-2.

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Опишите процесс создания (среда моделирования XCos) модели с источником синусоидального сигнала с частотой 1000 Гц и осциллографом. Настроить осциллограф, чтобы на экране отображалась синусоида (3 – 4 полных периода) и размах по амплитуде составлял около 80% размера экрана по вертикали.

Привести описание действий.

Время выполнения – 15 мин

Ожидаемый результат:

1) На панели инструментов выбираем «Источники сигналов», выбираем синусоидальный генератор, устанавливаем заданные параметры:

2) На панели инструментов «Регистрирующие устройства» выбираем осцилограф, устанавливаем необходимые параметры.

Устанавливаем время моделирования:

Запускаем моделирование и получаем изображение графика сигнала:

Компетенции (индикаторы) ПК-2

2. Написать скрипт (среда моделирования SciLab 6.02) формирования сложного сигнала, сложив два сигнала

*x1=sin(k1\*3.14\*t/2);*

*x2=sin(k1\*3.14\*t/6);*

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин

Ожидаемый результат:

*Скрипт анализа спектра*

*t=1:150;//генерация сложного сигнала*

*x1=sin(1\*3.14\*t/2);*

*x2=sin(2\*3.14\*t/6);*

*x=x1+x2;//суммарный входной сигнал*

*disp(x): //вывод сложного сигнала*

Компетенции (индикаторы) ПК-2

3. Написать скрипт (среда моделирования SciLab 6.02) проектирования цифрового фильтра Батерворта низкой частоты 5 порядка с частотой среза 500 Гц. Вывести амплитудно-частотную характеристику. Частоту дискретизации выбрать самостоятельно.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин

Ожидаемый результат:

*Скрипт амплитудно-частотной характеристики фильтра*

*Fd = 4000; // Частота дискретизации, Гц*

*Fc = 500; // Частота среза, Гц*

*n = 5; // Порядок фильтра*

*[hz] = iir(n,'lp','butt',[Fc/Fd],[]) //функция фильтра.*

*disp (hz);//печать передаточной функции фильтра*

*[hzm,fr]=frmag(hz,1000);//построение амплитудно-частотной характеристики фильтра*

*scf()//создание нового окна*

*plot2d(fr,hzm)// печать амплитудно-частотной характеристики*

Компетенции (индикаторы) ПК-2

4. Написать скрипт (среда SciLab 6.02) моделирования цифрового фильтра Батерворта низкой частоты 5 порядка с частотой среза 500 Гц. Частоту дискретизации выбрать самостоятельно. Синтезировать сложный сигнал как сумму частот:

основная частота сигнала: x1=sin(2\*3.14\*t/6);

помеха: x2=sin(1\*3.14\*t/2);

Вывести графики сигнала с помехой, отфильтрованного сигнала, амплитудно-частотной характеристики и спектра отфильтрованного сигнала.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 40 мин

Ожидаемый результат:

*Скрипт моделирования цифрового фильтра Батерворта низкой частоты.*

*Fd = 4000; // Частота дискретизации, Гц*

*Fc = 500; // Частота среза, Гц*

*n = 5; // Порядок фильтра*

*[hz] = iir(n,'lp','butt',[Fc/Fd],[]) //функция фильтра,*

*disp (hz);//печать передаточной функции фильтра*

*t=1:150;//генерация сложного сигнала*

*x1=sin(2\*3.14\*t/6);*

*x2=sin(1\*3.14\*t/2);*

*x=x1+x2;//суммарный входной сигнал*

*y=flts(x,hz);//фильтрация*

*scf()//создание нового окна*

*plot(x)*

*xtitle("Входной сигнал","time","amplitude");*

*scf()//создание нового окна*

*plot(y)//вывод результата работы фильтра*

*xtitle("отфильтрованный сигнал","time","amplitude");*

*[hzm,fr]=frmag(hz,1000);//построение амплитудно-частотной характеристики фильтра*

*scf()//создание нового окна*

*plot2d(fr,hzm)*

*// построение спектра отфильтрованного сигнала*

*t=1:150;*

*n = length(t);*

*f = linspace(0,Fd,n); // вектор частот*

*Y = fft(y)./(length(y)/2); // спектр сигнала*

*scf()*

*plot(f(1:n/1.5),abs(Y(1:n/1.5))); // вывод графика спектра сигнала,*

Компетенции (индикаторы) ПК-2