**ФОС по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»**

**ОП ВО 27.04.04 Управление в технических системах/** «**Цифровая обработка сигналов в автономных системах управления»,**

**форма обучения очная**

ПСК-4.1 Способен разрабатывать и реализовывать комплексные математические модели автономных информационных и управляющих систем.

ПСК-4.2 Способен разрабатывать комплексированные многофункциональные автономные информационные системы для управления движением малогабаритных летательных аппаратов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер задания** | **Содержание вопроса** | **Компетенция** | **Время ответа, мин.** |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Перечислите недостатки аналоговых средств и методов обработки сигналов. | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Дискретизацией непрерывных сигналов называется процесс замены этих сигналов последовательностью их значений, отстоящих друг от друга на некоторый интервал времени Δt, называемый интервалом дискретизации или интервалом ... | ПСК-4.1 | 1 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Перечислите достоинства цифровой обработки сигналов | ПСК-4.1 | 4 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Перечислите недостатки цифровой обработки сигналов | ПСК-4.1 | 4 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Интервал дискретизации при условии сохранения информационной емкости сигнала должен выбираться в соответствии с теоремой \_\_\_\_\_ | ПСК-4.1 | 1 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Спектральная плотность мощности случайного процесса может быть получена в результате непосредственного преобразования \_\_\_\_ реализации случайного процесса | ПСК-4.1 | 1 |
|  | **Задание закрытого типа на выбор пропущенных слов**  При использовании метода усреднения периодограмм из исходной последовательности [1] данных формируется [2] дискретных последовательностей (сегментов) и соответствующий псевдоансамбль [3].  а) дискретные  б) псевдоансамбль  в) периодограмма | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Поясните особенности метода усреднения периодограмм из исходной последовательности дискретных данных по алгоритму Бартлетта и Уэлча | ПСК-4.1 | 4 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  \_\_\_\_\_ Sx(ω) стационарного случайного процесса X (t) определяется как преобразование Фурье от его корреляционной функции Rx(τ) | ПСК-4.1 | 2 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Укажите основные свойства матрицы ядра дискретного преобразования Фурье | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Укажите основные свойства матрицы ядра дискретного преобразования Хартли | ПСК-4.1 | 4 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Оценки спектральной плотности мощности, для определения которых сначала по исходным данным формируются оценки корреляционных функций, получили название \_\_\_\_. | ПСК-4.1 | 2 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Перечислите основные задачи, решаемые путем цифровой обработки сигналов | ПСК-4.1 | 4 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Перечислите основные этапы цифровой обработки сигналов | ПСК-4.1 | 4 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Важнейшей задачей первичной обработки сигнала является подавление n(t) и p(t) (шума и помехи). Такая задача оптимального приема может быть решена только на основе использования \_\_\_\_ представления исходного сигнала, а также имеющихся сведений о свойствах полезного сигнала, помехи и шума для увеличения вероятности правильного приема | ПСК-4.1 | 2 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Средства цифровой обработки при приеме должны содержать два основных элемента \_\_\_\_\_, обеспечивающий улучшение отношения сигнал/помеха, и решающее устройство РУ, выполняющее главные функции приема (обнаружения, различения и восстановления сигналов). | ПСК-4.1 | 2 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Системная функция цифрового фильтра определяется соотношением:  а) H(z)=X(z)Y(z)  б) H(z)=X(z)/Y(z)  в) H(z)=X(z)-1Y(z)  г) H(z)=Y(z)X-1(z) | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Системная (передаточная) функция цифрового фильтра связана с его импульсной характеристикой:  а) прямым преобразованием Фурье  б) обратным преобразованием Фурье  в) прямым Z-преобразованием  г) билинейным Z-преобразованием | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Чем определяется порядок цифрового фильтра  а) числом элементов суммирования  б) числом компонентов импульсной характеристики  в) числом отсчетов выходного сигнала  г) числом элементов единичной задержки | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  КИХ-фильтр характеризуется следующими свойствами (укажите несколько)  а) имеет бесконечное число отсчетов импульсной характеристики  б) имеет конечное число отсчетов импульсной характеристики  в) является синонимом рекурсивного фильтра  г) является синонимом нерекурсивного фильтра | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Частотная характеристика цифрового фильтра...  а) является периодической непрерывной функцией с периодом 2pi  б) является периодической дискретной функцией с периодом 2pi  в) является дискретной непериодической функцией  г) является непрерывной непериодической функцией. | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Z-преобразование преобразует  а) дифференциальное уравнение в разностное уравнение дискретной системы  б) разностное уравнение дискретной системы в дифференциальное  в) алгебраическое уравнение в разностное уравнение дискретной системы  г) разностное уравнение дискретной системы в алгебраическое | ПСК-4.1 | 2 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Если изображение сигнала равно X(z) = z/(z - exp (-α)), то отсчеты сигнала равны  а) x(n) = exp(-α)  б) x(n) = exp(α)  в) x(n) = exp(-αn)  г) x(n) = exp(αn) | ПСК-4.1 | 2 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Обратное Z-преобразование можно вычислить следующими методами (укажите несколько)  а) используя теорему о вычетах  б) методом контурного интегрирования  в) методом разложения на простые дроби  г) методом деления числителя на знаменатель | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Периодическому дискретному сигналу соответствует (укажите несколько)  а) дискретный спектр  б) периодический спектр  в) дискретный периодический спектр  г) монотонно убывающий спектр | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Система дискретных экспоненциальных функ-ций (базис ДПФ) обладает следующими свойствами  а) симметрия  б) мультипликативность  в) периодичность  г) все вышеперечисленные свойства | ПСК-4.1 | 2 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Свойство симметрии ДПФ сигнала, заданного отсчетами, означает  а) спектр сигнала симметричен относительно N  б) спектр сигнала сопряжено симметричен от-носительно N  в) спектр сигнала симметричен относительно N/2  г) спектр сигнала сопряжено симметричен от-носительно N/2 | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Алгоритм БПФ с прореживанием по времени основан  а) на разбиении входной последовательности на две последовательности, состоящие из первых отсчетов 0..N/2 и остальных отсчетов  б) на разбиении входной последовательности на две последовательности с четными и нечетными номерами  в) на разбиении выходной последовательности на две последовательности с четными и нечетными номерами  г) на разбиении выходной последовательности на две последовательности меньших размеров | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Биквадратная структура цифрового блока представляет собой:  а) нерекурсивный фильтр второго порядка  б) рекурсивный фильтр второго порядка в канонической форме  в) рекурсивный фильтр второго порядка  г) рекурсивный фильтр четвертого порядка | ПСК-4.1 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  КИХ-фильтры имеют следующие преимущества по сравнению с БИХ- фильтрами (укажите несколько)  а) способны аппроксимировать аналоговые прототипы  б) не требуют проверки на устойчивость  в) имеют большее быстродействие  г) имеют строго линейную ФЧХ | ПСК-4.1 | 4 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Перечислить известные методы фильтрации, обеспечивающие улучшение соотношения сигнал/помеха | ПСК-4.2 | 5 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Теоретически спектральная плотность мощности Sx(ω), определяемая в частотной области, является неслучайной характеристикой. Однако, поскольку ее оценивание всегда производится по ограничен-  ным реализациям случайного процесса, значения спектра могут быть найдены только приближенно. Поэтому сама оценка спектральной плотности мощности имеет случайный характер и никогда не совпадает во всех точках с \_\_\_\_\_. | ПСК-4.2 | 3 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Применение коррелограммного метода оценивания оправдано только для \_\_\_\_ процессов и при использовании алгоритмов быстрого преобразования Фурье | ПСК-4.2 | 3 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Для оценки спектральной плотности случайного процесса, когда вместо бесконечной корреляционной последовательности используется конечное число значений, характерно просачивание энергии, вызванное явлением \_\_\_\_ (эффект прямоугольного окна). | ПСК-4.2 | 3 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Обработка с помощью \_\_\_\_\_ функции позволяет ослабить влияние боковых лепестков, вызванных явлением Гиббса, однако при этом ухудшается спектральное разрешение. | ПСК-4.2 | 3 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Коэффициенты передаточной функции (разностного уравнения) и отсчеты импульсной характеристики нерекурсивных цифровых фильтров \_\_\_\_\_. | ПСК-4.2 | 3 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  Использование оконных функций приводит, во-первых, к уменьшению уровня боковых лепестков и, как следствие, к меньшим пульсациям частотной характеристики в полосе пропускания и лучшему подавлению в полосе задерживания фильтра. Во-вторых, оконная функция увеличивает ширину главного лепестка \_\_\_\_\_\_. | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание открытого типа на дополнение**  Дополните предложение:  В основе метода отображения дифференциалов лежит \_\_\_\_\_ аналогового фильтра-прототипа, заключающаяся в замене дифференциалов в его дифференциальном уравнении прямыми, обратными или центрированными разностями. Дифференциальное уравнение для аналогового фильтра можно получить непосредственно либо из операторного коэффициента передачи. | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Укажите достоинства и недостатки метода синтеза цифровых фильтров путем прямого отображения (замены) дифференциалов ДУ аналогового фильтра-прототипа разностями | ПСК-4.2 | 6 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  В чем сущность метода прямого синтеза ЦФ. | ПСК-4.2 | 7 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  В чем сущность аппроксимации заданной частотной характеристики при прямом синтезе ЦФ. | ПСК-4.2 | 7 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Укажите недостатки преобразования Фурье применительно к ЦОС | ПСК-4.2 | 7 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Укажите сходство wavelet преобразования и преобразования Фурье. | ПСК-4.2 | 6 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Укажите основные особенности wavelet преобразования | ПСК-4.2 | 8 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Укажите основные свойства матрицы ядра дискретного преобразования Хаара | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Пояснить понятие вейвлет анализа сигналов | ПСК-4.2 | 15 |
|  | **Задание открытого типа с развернутым ответом**  Пояснить основные особенности вейвлет анализа сигналов | ПСК-4.2 | 12 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Рекурсивный фильтр устойчив, если  а) все полюсы функции H(z) лежат внутри круга единичного радиуса  б) все полюсы функции H(z) лежат вне круга единичного радиуса  в) хотя бы один полюс функции H(z) лежат внутри круга единичного радиуса  г) хотя бы один полюс функции H(z) расположен на единичной окружности | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Прямая форма реализации структуры построения цифрового фильтра основана на анализе  а) специфической формы записи системной функции  б) импульсной характеристики цифрового фильтра  в) разностного уравнения цифрового фильтра  г) частотной характеристики цифрового фильтра | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Структуру построения цифрового фильтра называют канонической, если  а) число используемых элементов единичной задержки равно порядку системной функции  б) число используемых элементов единичной задержки одинаково в рекурсивной и нерекурсивной ветвях фильтра  в) число используемых сумматоров равно порядку системной функции  г) число используемых умножителей равно порядку системной функции | ПСК-4.2 | 5 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Каскадная структура построения цифрового фильтра состоит из  а) последовательно соединенных блоков первого порядка  б) параллельно соединенных блоков первого порядка  в) последовательно соединенных блоков первого или второго порядка  г) параллельно соединенных блоков первого или второго порядка | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Методы синтеза цифровых фильтров классифицируют по следующим признакам (укажите несколько)  а) по выбранной схеме построения фильтра  б) по типу импульсной характеристики  в) по наличию аналогового прототипа  г) по способам оценки эффектов квантования | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Сущность метода билинейного z-преобразования заключается в преобразовании  а) передаточной функции аналогового фильтра в передаточную функцию цифрового фильтра  б) частотной характеристики аналогового фильтра в частотную характеристику цифрового фильтра  в) импульсной характеристики аналогового фильтра в импульсную характеристику цифрового фильтра  г) АЧХ аналогового фильтра в АЧХ цифрового фильтра | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Квантование по уровню – это процесс:  а) преобразования сигнала в дискретный сигнал  б) восстановления исходного сигнала по дискретным значениям  в) применения принципа интерполяции в задачах дискретизации сигналов  г) преобразования сигнала в дискретную шкалу значений | ПСК-4.2 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Метод инвариантного преобразования импульсной характеристики основан на знании  а) импульсной характеристики цифрового фильтра  б) системной функции цифрового фильтра  в) передаточной функции аналогового фильтра-прототипа  г) частотной характеристики цифрового фильтра | ПСК-4.2 | 3 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  В качестве весовых функций в методе проектирования фильтров с помощью окон используют (укажите несколько)  а) окна Фурье  б) окна Кайзера  в) окна Чебышева  г) окна Коши | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Методы синтеза цифровых фильтров  а) едины для всех типов фильтров  б) различны для КИХ-фильтров и БИХ-фильтров  в) различны для трансверсальных и нерекурсивных фильтров  г) различны для устойчивых и неустойчивых фильтров | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  Проектирование (синтез) цифрового фильтра включает следующие этапы (укажите несколько)  а) изучение ошибок конечной разрядности  б) аппроксимация с целью определения коэффициентов фильтра  в) выбор схемы фильтра  г) моделирование фильтра | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  БИХ-фильтры проектируют следующими методами (укажите несколько)  а) методом частотной выборки  б) методом билинейного z-преобразования  в) методом инвариантного преобразования импульсной характеристики  г) методом весовых функций окна | ПСК-4.2 | 4 |
|  | **Задание закрытого типа на множественный выбор**  КИХ-фильтры имеют следующие преимущества по сравнению с БИХ- фильтрами (укажите несколько)  а) способны аппроксимировать аналоговые прототипы  б) не требуют проверки на устойчивость  в) имеют большее быстродействие  г) имеют строго линейную ФЧХ | ПСК-4.2 | 4 |