

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Цифровая обработка сигналов»**

*1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины*

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи	Курсовая работа; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсовой работы; комплект контролируемых материалов для экзамена
ПК-5: Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	Курсовая работа; экзамен	Контролирующие материалы для защиты курсовой работы; комплект контролируемых материалов для экзамена

*2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания*

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Цифровая обработка сигналов».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

индикаторами достижения компетенций допускает отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	Неудовлетворительно

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

**1. Задание на моделирование процесса сглаживания ПК-1.1.**

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи	ПК-1.1 Создает математические модели для объектов исследования

Задание на моделирование процесса сглаживания ПК-1.1.  
Смоделируйте процесс сглаживания аддитивной смеси «сигнал+шум» любой оконной функцией. Напишите обязательное условие для весовых коэффициентов.

**2. Задание на моделирование процесса синхронной фильтрации ПК 1.1.**

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи	ПК-1.1 Создает математические модели для объектов исследования

Задание на моделирование процесса синхронной фильтрации ПК 1.1.  
Задана аддитивная смесь «сигнал+шум»:  $f(t) = s(t) + n(t)$ . Сигнал является периодической функцией. Шум имеет высокий уровень. При высоком уровне шума целесообразно осуществлять синхронную фильтрацию. Выполните моделирование процесса синхронной фильтрации.

**3. Задание на численное моделирование нормального шума ПК -1.2.**

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи	ПК-1.2 Выбирает численные методы для объектов исследования

Задание на численное моделирование нормального шума ПК -1.2.  
Используя инструментарий Excel осуществить генерацию случайного шума с нормальным законом распределения. Реализовать следующие параметры шума: число переменных – 1, число случайных чисел – 30, среднее значение шума –10, стандартное отклонение – 10.

Отразить на графике зависимость шума от номера отсчета.

4.Задание на численное моделирование сглаживающего фильтра ПК-1.2.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи	ПК-1.2 Выбирает численные методы для объектов исследования

Задание на численное моделирование сглаживающего фильтра ПК-1.2.  
Выполнить численное моделирование в среде Excel сглаживающего фильтра, реализующего: функцию косинуса: 
$$h(x) = \begin{cases} \cos\left(\frac{\pi x}{a}\right) & \text{при } x \in \left|\frac{a}{2}\right| \\ 0 & \text{при } x \notin \left|\frac{a}{2}\right| \end{cases}$$
 Вычислить нормированные коэффициенты при ширине окна  $a = 9$  отсчетов.

5.Задание на численное моделирование аддитивной смеси «сигнал+шум» ПК-1.2

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи	ПК-1.2 Выбирает численные методы для объектов исследования

Задание на численное моделирование аддитивной смеси «сигнал+шум» ПК-1.2  
Выполните численное моделирование аддитивной смеси «сигнал+шум» в среде Excel. В качестве сигнала задать гармонику  $(100 + 30 \cos(2\pi \frac{i}{T}))$  с периодом  $T = 9$  отсчетов. В качестве шума принять нормальное распределение с параметрами: среднее значение = 0, стандартное отклонение – 10 ед. АЦП. Моделирование выполнить для количества данных, равных 30 отсчетам.

6.Задание на выбор метода обработки измерительной информации ПК-5.2

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

Задание на выбор метода обработки измерительной информации ПК-5.2

В аддитивной смеси «сигнал+шум» необходимо сгладить шум. Сигнал представляет гармонику с периодом  $T = 5$  отсчетов. В наличии имеются два фильтрующих окна с одинаковыми размерами  $a = 5$  отсчетов. Первый фильтр – прямоугольное окно с передаточной функцией, показанной на рис.1

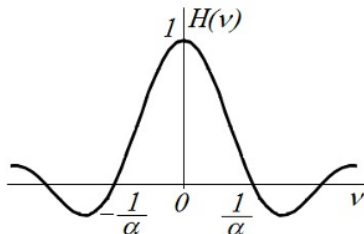


Рис.1

Второй фильтр – косинус-квадратное окно с передаточной функцией, показанной на рис.2

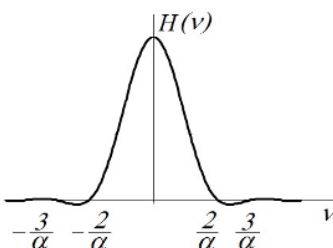


Рис.2

Какой фильтр будете использовать для фильтрации смеси? Почему?

7.Задание на выбор метода обработки информации ПК-5.2

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке информационно-измерительных и интеллектуальных систем и приборов

Задание на выбор метода обработки информации ПК-5.2

Зарегистрирована аддитивная смесь «сигнал+шум». Полезным сигналом является гармоника  $30 \cos\left(2\pi \frac{x}{10}\right)$ . Амплитуда гармоники имеет размерность ед. АЦП, а период – количество отсчетов. Шум имеет нормальное распределение: среднее значение равно нулю, а среднеквадратическое значение  $\sigma = 5$  ед. АЦП. Какой метод обработки предпочтительнее выбрать для уменьшения шума? Почему? Если осуществлять фильтрацию прямоугольным окном, то какой размер окна будет подавлять гармоническую составляющую?

8.Задание на выбор метода обработки информации ПК-5.2

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-5 Способность планировать и руководить разработкой информационно-измерительных	ПК-5.2 Выбирает методы обработки измерительной информации при разработке

систем, в том числе интеллектуальных, и приборов с выбором методов обработки измерительной информации	информационно-измерительных интеллектуальных систем и приборов	и
---	--	---

Задание на выбор метода обработки информации ПК-5.2

Зарегистрирована аддитивная смесь «сигнал+шум». Полезным сигналом является гармоника  $20 \cos\left(2\pi \frac{x}{10}\right)$ . Амплитуда гармоники имеет размерность ед. АЦП, а период – количество отсчетов. Шум имеет нормальное распределение: среднее значение равно нулю, а среднеквадратическое значение  $\sigma = 20$  ед. АЦП. Какой метод обработки предпочтительнее выбрать для уменьшения шума? Почему?

9.Задание на численное моделирование весовых коэффициентов фильтра ПК-1.2

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способность построить математические модели анализа и оптимизации объектов исследования, выбрать численные методы их моделирования или разработать новый алгоритм решения задачи	ПК-1.2 Выбирает численные методы для объектов исследования

Задание на численное моделирование ПК-1.2

Рассчитайте нормированные весовые коэффициенты фильтра в Excel, реализующего косинус-квадратную функцию:

$$h(x) = \begin{cases} \cos\left(\frac{\pi x}{a}\right) & \text{при } x \in \left|\frac{a}{2}\right| \\ 0 & \text{при } x \notin \left|\frac{a}{2}\right| \end{cases}$$

Окно фильтрации составляет:  $a = 5$  отсчетов.

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**