

**Компонент ОПОП 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы**  
**Специализация Радиоэлектронные системы управления и передачи информации**  
наименование ОПОП

**Б1.О.20**  
шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплины  
(модуля)

Цифровая обработка сигналов

---

Разработчик (и):

Борисова Л.Ф.

ФИО

зав. кафедрой РТиС, доцент, к.т.н.

должность

Утверждено на заседании кафедры

радиотехники и связи

наименование кафедры

протокол № 8 от 06.03.2024 года \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой радиотехники и связи



подпись

Л.Ф. Борисова

ФИО

## 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<b>ОПК-1</b> Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ИД-1 <small>опк-1</small> знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ИД-2 <small>опк-1</small> применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИД-3 <small>опк-1</small> Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.	применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; практических работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	Вопросы к зачету
<b>ОПК-4</b> Способен проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных	ИД-1 <small>опк-4</small> Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ИД-2 <small>опк-4</small> Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования ИД-3 <small>опк-4</small> Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; практических работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций(индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.  ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

#### 3. Критерии и шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы (проекта) и защиты курсовой работы (проекта).

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

##### **«Расчет усилителя мощности звуковой частоты»**

Оценка	Критерии оценки
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Хорошо</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
<i>Удовлетворительно</i>	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть

	нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
<b>Неудовлетворительно</b>	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовая работа не представлена преподавателю в указанные сроки.

#### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций	Оценка	Баллы	Критерии оценивания
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	60 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 60	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания и расчетные задачи,

##### Комплект заданий диагностической работы

Проверка компетенций ОПК-4, ОПК-1

- 1) Как определяется детерминированный сигнал?
1. Значение этого сигнала в момент времени определяется точно
  2. В любой момент времени этот сигнал представляет собой случайную величину
  3. В любой момент времени этот сигнал представляет собой не случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью

Правильный ответ: 1

2) Какими параметрами определяется гармонический сигнал

1. Амплитудой  $A$  и частотой  $\omega$ .
2. Амплитудой  $A$  и начальной фазой  $\varphi$ .
3. Амплитудой  $A$ , частотой  $\omega$  и начальной фазой  $\varphi$ .

Правильный ответ: 3

3) Какие условия Дирихле должен удовлетворять ряд Фурье что бы разложение существовало?

1. Не должно быть разрывов второго рода и число экстремумов должно быть конечным.
2. Не должно быть разрывов второго рода, число разрывов первого рода должно

быть конечным и число экстремумов должно быть конечным.

3. Не должно быть разрывов второго рода и число разрывов первого рода должно быть конечным.

Правильный ответ: 2

4) Какая из представленных формул является формулой прямого преобразования Фурье?

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

2.  $S(\omega) = \int_0^T s(t)s(t-\tau) dt$

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

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

Правильный ответ: 1

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

1.  $F(x_0) = P(x \leq x_0)$

2.  $F(x_0) = P(x > x_0)$

3.  $F(x_0) = P(x = x_0)$

4.  $F(x_0) = P(x \neq x_0)$

Правильный ответ: 1

6) Чему равна спектральная плотность мощности белого шума?

1.  $W(\omega) = 0$

2.  $W(\omega) = 1$

3.  $W(\omega) = \text{const}$

4.  $W(\omega) \rightarrow \infty$   
Правильный ответ: 3

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

1. Стационарной.
2. Не стационарной.
3. Параметрической.
4. Системой с переменными параметрами.

Правильный ответ: 1

8) Импульсная характеристика это:

1. Отклик на воздействие  $\delta$ -функции.
2. Отклик на воздействие в виде функции Хевисайда.
3. Отклик на воздействие в виде прямоугольного импульса.
4. Передаточная функция.

Правильный ответ: 2

9) Эта функция в MATLABe преобразует наборы коэффициентов полиномов числителя и знаменателя функции передачи в векторы и нули: ?

1. `cheb1fp(x,y)`.
2. `demo`.
3. `pltx`.
4. `tf2zp`.

Правильный ответ: 4

10) Фильтр Чебышева первого рода?

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

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

3. 
$$K(\omega) = \frac{1}{\sqrt{1 + \varepsilon^2 T_n^2(\omega / \omega_0)}}$$

4. 
$$K(\omega) = \frac{|\omega| \tau}{1 + \omega^2 \tau^2}$$

Правильный ответ: 3

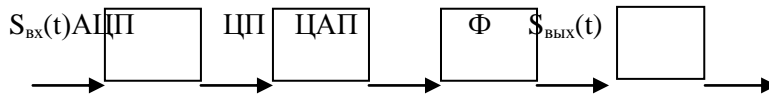
11) Процесс преобразования аналогового сигнала в последовательность значений, называется?

1. Квантование сигнала по уровню.
2. Получение цифрового сигнала.
3. Дискретизацией сигнала.
4. Модуляцией сигнала.

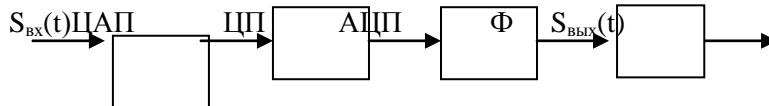
Правильный ответ: 3

12) Схема цифровой обработки сигнала?

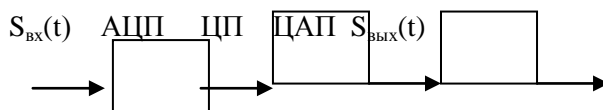
1.



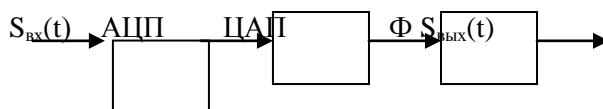
2.



3.



4.



Правильный ответ: 1

13) Z- преобразование имеет свойства?

1. Нелинейность.
2. Цикличность.
3. Линейность, задержка, свёртка.
4. Сопряжённость.

Правильный ответ: 3

14) Какие бывают формы дискретных фильтров?

1. Каноническая, транспонированная, последовательная, эллиптическая.
2. Каноническая, балансная, параллельная, эллиптическая.
3. Транспонированная, последовательная, параллельная, каскадная.
4. Каноническая, транспонированная, последовательная, параллельная.

Правильный ответ: 4

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

1. Повышает частоту дискретизации в целое число раз.
2. Изменение частоты дискретизации в произвольное число раз.
3. Понижение частоты дискретизации в целое число раз.
4. повышение частоты дискретизации в произвольное число раз.

Правильный ответ: 2



16) Дискретное преобразование Фурье используется для?

1. Корреляционного анализа.
2. Анализа предельных циклов.
3. Спектрального анализа.
4. Квантового анализа.

Правильный ответ: 3

17) Какое свойство не относится к дискретному преобразованию Фурье?

1. Линейность.
2. Круговая свёртка.
3. Задержка.
4. Симметрия.

Правильный ответ: 2

18) Какой из вариантов вывода идеи быстрого преобразования Фурье является ложным?

1. БПФ не является приближенным алгоритмом.
2. Применение БПФ имеет смысл, если число элементов в анализируемой последовательности являлось степенью числа 2.
3. Алгоритм БПФ не предназначен для одновременного расчёта всех спектральных отсчётов  $X(n)$ .
4. Алгоритм БПФ предназначен для одновременного расчёта всех спектральных отсчётов  $X(n)$ .

Правильный ответ: 3

19) Какой метод относится к авторегрессионному спектральному анализу?

1. Метод Берга.
2. Метод Уэлча.
3. Параметрический метод.
4. Непараметрический метод.

Правильный ответ: 1

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

1. Шум квантования, возникает при аналого-цифровом преобразование.
2. Искажение характеристик.
3. Переполнение разрядной сетки.
4. Округление промежуточных результатов вычисления.

Правильный ответ: 3

21) Для формирования случайных сигналов служат какие функции?

1. Равномерное и нормальное распределение.
2. Нормальное и быстрое распределение.
3. Равномерное и быстрое распределение.
4. Равномерное и распределение с заданной точностью.

Правильный ответ: 1

22) Дельта-функция или функция Дирака удовлетворяет соотношению:

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

2.  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt = 0$

3.  $\int_{-\infty}^{\infty} \delta(t) dt \neq 0$

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

Правильный ответ: 1

23) Ряд Фурье справедлив для:

1. Не периодического сигнала.
2. Периодического сигнала.
3. Аналитический сигнал.
4. Гармонический сигнал.

Правильный ответ: 2

24) Корреляционная функция:

1. Прямоугольна.
2. Не симметрична.
3. Треугольная.
4. Симметрична.

Правильный ответ: 4

25) Случайные стационарные процессы, это случайные процессы у которых:

1. Статистические характеристики, которых одинаковы во всех временных сечениях.
2. Статистические характеристики, которых различны в зависимости от временных сечений.
3. У которых, статистические характеристики стремятся к бесконечности.
4. Статистические характеристики, которых не могут принимать нулевые значения.

Правильный ответ: 1

26) Теорема Винера-Хинчина имеет вид:

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

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

$$3. R(\tau) = \frac{1}{2} \int_{-T/2}^{T/2} W(\omega) e^{j\omega\tau} \omega d\omega$$

$$4. R(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} W(\omega) \omega d\omega$$

Правильный ответ:2

27) Линейная система устойчива, если:

1. Если при нулевом сигнале выходной сигнал равен 1 при любых начальных условиях.
2. Если при нулевом сигнале выходной сигнал возрастает при любых начальных условиях.
3. Если при нулевом сигнале выходной сигнал затухает при любых начальных условиях.
4. Если при нулевом сигнале выходной сигнал стремится к бесконечности при любых начальных условиях.

Правильный ответ:3

28) Единичная импульсная функция является дискретным аналогом

дельта-функции и представляет собой:

1. Бесконечно узкий импульс с бесконечной амплитудой.
2. Одиночный отсчёт с единичным значением.
3. Сумму бесконечной геометрической прогрессии.
4. Отсчёты синусоиды с произвольной частотой и начальной фазой.

Правильный ответ:2

29) Как описывается линейная цепь в пространстве состояний?

1.  $s'(t) = As(t)$ .
2.  $s'(t) = Bs(t)$ .
3.  $y(t) = Cs(t) + Dx(t)$ .
4.  $s'(t) = As(t) + Bx(t)$ .

Правильный ответ:4

30) Чему соответствует интегрирование в частотной области?

1. Умножению на  $j\omega$ .
2. Умножению на  $2\pi$ .
3. Умножению на  $1/(j\omega)$ .
4. Умножению на  $1/(2\pi)$ .

Правильный ответ:3