

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Системы обеспечения движения поездов  
**Профиль / специализация:** Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта  
**Дисциплина:** Теория связи

**Формируемые компетенции:** УК-1  
ПК-5

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно

Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на некоторые вопросы	Хорошо
Высокий уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы	Отлично

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.

Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция УК-1:

1. Спектральное представление периодических сигналов
2. Основные свойства преобразования Фурье
3. Динамическое представление сигналов.
4. Свойства автокорреляционных функций
5. Дельта-функция. Представление сигналов в виде суммы коротких импульсов.
6. Основные параметры помехоустойчивых кодов
7. Классификация помехоустойчивых корректирующих кодов.
8. Корректирующий код Хэмминга.
9. Метод построения корректирующего кода Хэмминга.
10. Циклические коды.
11. Построение разделимого циклического кода с помощью образующего многочлена.
12. Кодирование и декодирование рекуррентных кодов (код Финка – Хагельбергера).
13. Кодирование и декодирование кода Хэмминга.

Компетенция ПК-5:

1. Разложение периодических сигналов на гармонические функции
2. Спектральное представление финитных во времени сигналов
3. Обобщенное преобразование Фурье
4. Спектр одиночного прямоугольного радиоимпульса
5. Виды сигналов
6. Структурная схема передачи сигналов.
7. Радиосигналы. Амплитудная, частотная и фазовая модуляция
8. Основные характеристики систем связи
9. Параметры сигналов
10. Автокорреляционная функция
11. Код Баркера
12. Ортогональные сигналы
13. Основные свойства преобразования Фурье
14. Методы множественного доступа.

## 15. Энергетические спектры сигналов.

...

Примерные практические задачи (задания) и ситуации

Компетенция УК-1:

1. Меняется ли форма сложного сигнала при прохождении его через линейный четырёхполюсник?
2. Что такое спектральная плотность амплитуд?
3. Как связана длительность сигнала и ширина его спектра?
4. Имеется ли связь между периодом сложного сигнала и нижней частотой его спектра?
5. Как Вы представляете себе процесс дискретизации аналогового сигнала?
6. Какие функциональные узлы для этого необходимы?
7. Могут ли быть дискретизированы и затем восстановлены импульсы прямоугольной формы?
8. Нарисуйте график плотности вероятности любого сигнала. Объясните, что отложено по осям, размерности. Смысл понятия "плотность вероятности".
9. Что такое нормальный случайный процесс? Его аналитическая запись
10. График  $W(x)$  для нормального закона и его изменения при увеличении или уменьшении  $\sigma$  и  $m$ .
11. Физический смысл понятий математическое ожидание и дисперсия применительно к сигналам связи?
12. В чём различие стационарных и нестационарных процессов?
13. Что такое случайный процесс и его реализация?

Компетенция ПК-5:

1. Меняется ли спектр сложного сигнала при прохождении его через линейную цепь (например, ФНЧ)?
2. Меняется ли форма моногармонического сигнала при прохождении его через ФВЧ?
3. Влияет ли фазовый спектр сигнала на его форму?
4. От каких параметров сигнала зависит спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов?
5. Назовите причины, вызывающие искажения при восстановлении дискретизированных сигналов.
6. Все ли аналоговые сигналы могут быть: (ПК-5)  
дискретизированы во времени;  
восстановлены после дискретизации.
7. Каков практический смысл в дискретизации аналоговых сигналов?
8. Каков алгоритм восстановления дискретизированного сигнала?
9. Какова роль ряда Котельникова в объяснении процесса восстановления сигнала?
10. Как практически определить плотность вероятности?
11. Как по графику  $W(x)$  нормального закона найти математическое ожидание и дисперсию?
12. Как определить вероятность попадания в заданный интервал  $\Delta x$  по (ПК-5)  
графику плотности вероятности;  
графику функции распределения.
13. Что такое эргодический процесс?

### Задания на курсовую работу (УК-1, ПК-5):

#### РАСЧЁТ ПАРАМЕТРОВ И ХАРАКТЕРИСТИК СИГНАЛОВ

##### Задание 1.1

1. Построить графики сигналов  $s_1(t)$ ,  $s_2(t)$  и их суммы  $s(t)=s_1(t)+s_2(t)$ .
2. Построить график мгновенной мощности  $p(t)=s_1(t)+s_2(t)$ , в пределах  $[0...T]$ ,  $T$  – период сигнала  $s_1(t)$ .
3. Рассчитать энергию и среднюю мощность отдельных сигналов и их суммы.
4. Показать, что сигналы  $s_1(t)$  и  $s_2(t)$  на участке от 0 до  $T$  являются ортогональными.

#### РАСЧЁТ СПЕКТРА СИГНАЛА

##### Задание 2.1

Для своего варианта нарисовать в масштабе временную реализацию сигнала. Рассчитать и построить спектр сигнала, для этого определить коэффициенты  $a_n$ ,  $b_n$ ,  $A_n$ ,  $\varphi_n$ ,  $P_n$ . Определить эффективную ширину спектра. Восстановить сигнал по сумме гармоник.

#### РАСЧЁТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ СООБЩЕНИЯ

##### Задание 3.1

Определить энтропию, количество информации и избыточность сообщения состоящего из букв Фамилии Имени Отчества студента.

### Вопросы к защите курсовой работы

Компетенция УК-1

1. Как определяются мгновенная мощность, средняя мощность, энергия сигнала.
2. Что такое динамический диапазон сигнала?
3. Какие сигналы называются ортогональными?
4. В чём разница между АКФ и ВКФ?
5. Назовите свойства АКФ
6. Назовите виды преобразований Фурье.
7. В чём особенность расчёта спектра нечётной последовательности импульсов?

Компетенция ПК-5:

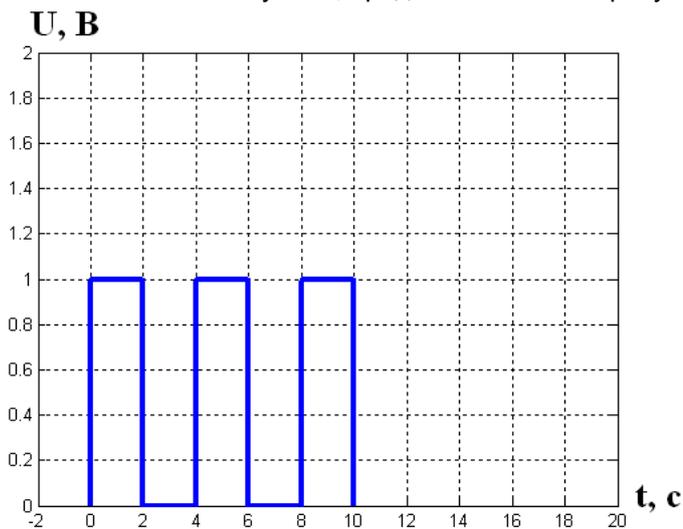
8. Что такое спектральная плотность?
9. Назовите свойства спектральной плотности.
10. Как определяется эффективная ширина спектра?
11. Как определяются количество информации.
12. Назовите свойства энтропии.
13. В каком случае энтропия достигает максимального значения?
14. Нарисуйте граф переходов источника с тремя состояниями.
15. Какой источник называется Марковским?

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

#### Задание 1 (УК-1)

Количество лепестков у АКФ, представленного на рисунке, равно \_\_\_\_



Правильные варианты ответа: 5;

#### Задание 2 (ПК-5)

Введите верное числовое значение

Значение АКФ (мкВт) в момент  $t=0$ , треугольного сигнала длительностью  $T_i=10$ мс, амплитудой  $A=5$ В в момент  $t=4$ мс, равно \_\_\_\_

Правильные варианты ответа: 1000;

#### Задание 3 (УК-1)

Выберите правильные ответы

Свойством АКФ сигнала  $\sin(\omega t)$  НЕ является:

- максимум в момент  $t=0$
- неотрицательна
- периодична
- при  $t \rightarrow \infty$ , АКФ = 0
- Совпадает с АКФ  $\cos(\omega t)$

#### Задание 4 (ПК-5)

Выберите правильный ответ

Энергетический спектр случайного стационарного процесса определяется:

- теоремой Хинчина-Винера
- равенством Парсеваля
- коэффициентами ряда Фурье
- теоремой Котельникова

#### Задание 5 (УК-1)

Последовательность в порядке возрастания значения коэффициента корреляции

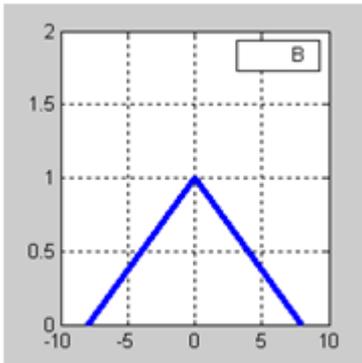
1: Дельта-импульс с весовым коэффициентом 5

2:  $\sin(\omega t)$ , с  $f = 1$ кГц

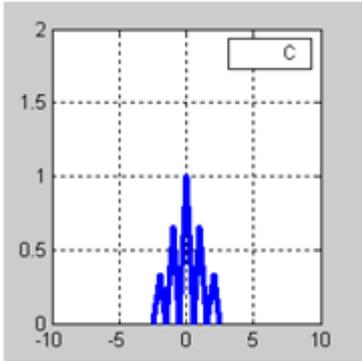
3: Прямоугольный видеоимпульс длительностью 10мс

#### Задание 6 (ПК-5)

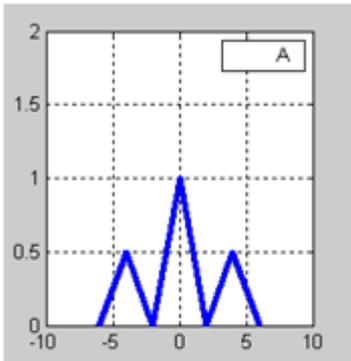
Последовательность ширины спектров сигналов, АКФ которых представлены на рисунке, в порядке увеличения



1:



2:



3:

**Задание 7 (УК-1)**

Соответствие между функцией и ее характеристикой АКФ

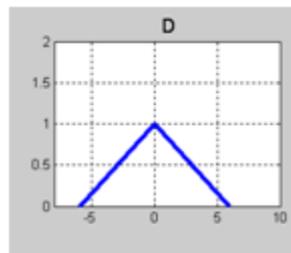
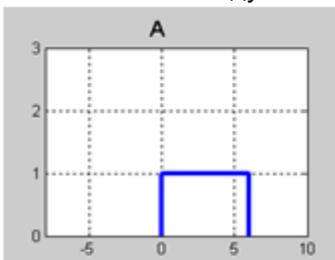
ВКФ

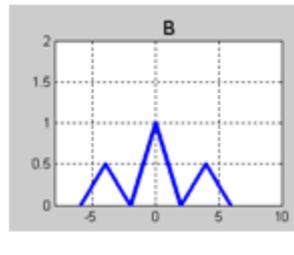
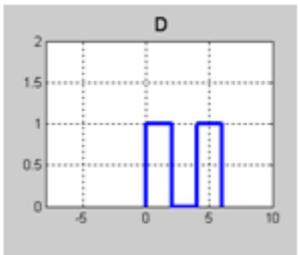
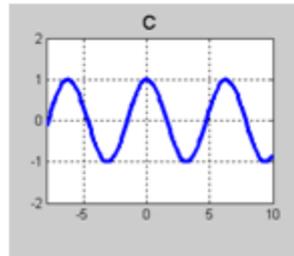
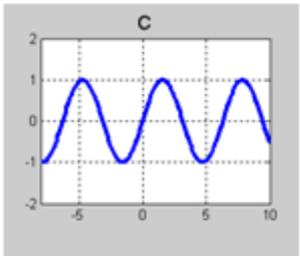
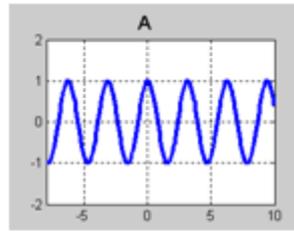
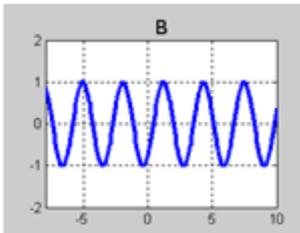
Коэффициент корреляции

**Задание 8 (ПК-5)**

Соответствие между сигналами и АКФ.

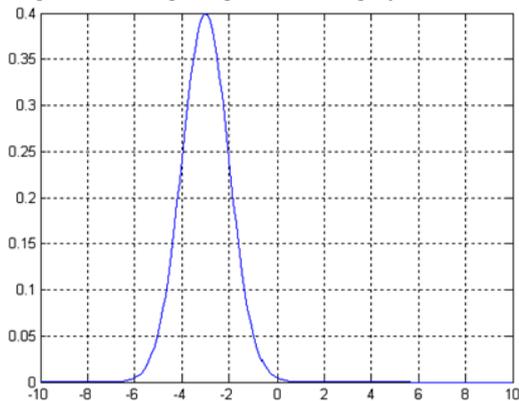
Степень статистической связи значений случайного процесса в различные моменты времени  
 Степень статистической связи между двумя функциями в различные моменты времени  
 Степень линейной статистической связи





**Задание 9 (УК-1)**

Величина мат. ожидания случайного процесса, функция плотности вероятности которого представлена на рисунке, равна \_\_\_\_\_.



Правильные варианты ответа: -3;

**Задание 10 (ПК-5)**

Введите верное числовое значение  
 Мат. ожидание случайной величины  $X$ , плотность распределения которой - прямоугольник, с границами в точках  $x_1=-1$   $x_2=9$ , и площадью равной 1, равно \_\_\_\_\_

Правильные варианты ответа: 4;

**Задание 11 (УК-1)**

Последовательность в порядке уменьшения вариантов реализаций

- 1: Температура за бортом самолета (с точностью до сотых)
- 2: Буква русского алфавита
- 3: Час суток
- 4: День недели

**Задание 12 (ПК-5)**

Соответствие между процессом и функцией  
 Матожидание случайного процесса  
 Матожидание случайной величины  
 Случайный процесс

Неслучайная функция  
 Неслучайная величина  
 Случайная функция

**Задание 13 (УК-1)**

Выберите правильные ответы

В стационарном случайном процессе (СП) не должно меняться:

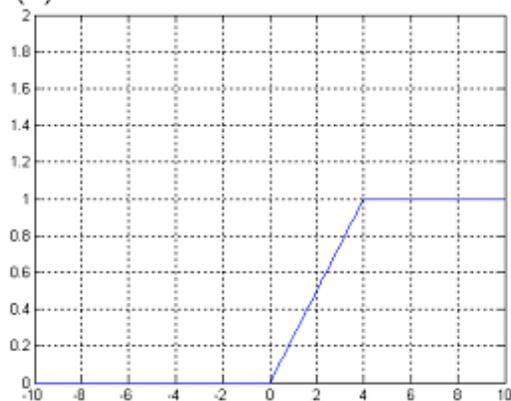
- Реализации СП
- Сечения СП
- Мат.ожидание СП
- Дисперсия СП

**Задание 14 (ПК-5)**

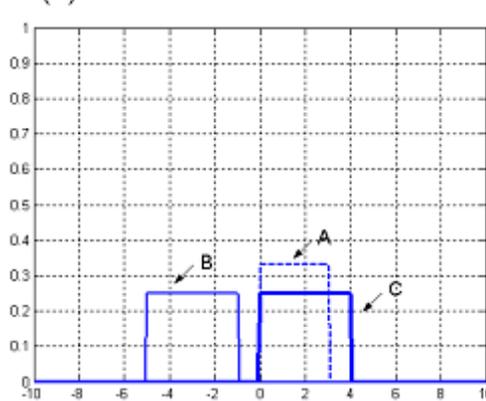
Выберите правильный ответ

**Представленной функции распределения соответствует функция плотности распределения вероятности.**

$F(x)$



$w(x)$

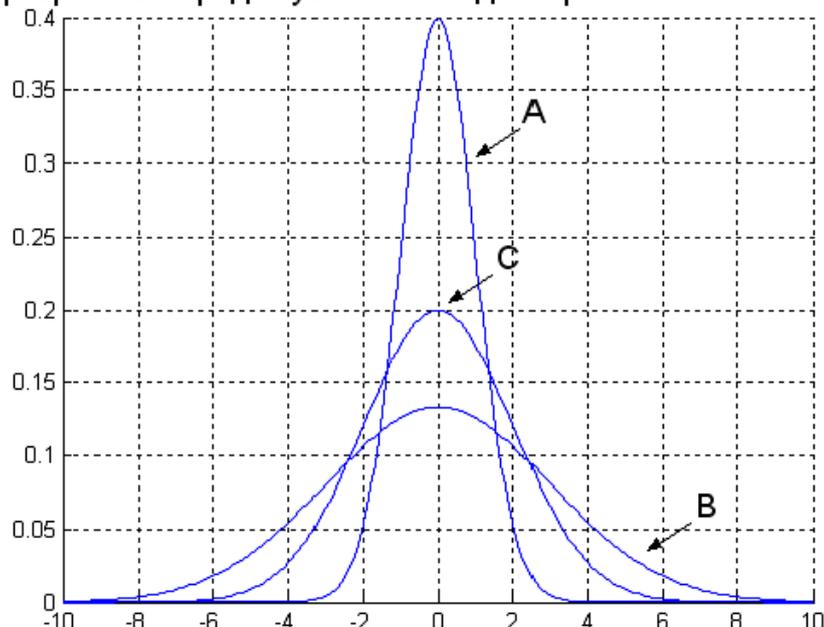


- A
- B
- C

**Задание 15 (УК-1)**

Выберите правильный ответ

**Представленные на рисунке графики плотности вероятности случайного процесса в порядке увеличения дисперсии.**



- A,B,C
- B,C,A
- C,A,B
- A,C,B
- B,A,C

**Задание 16 (ПК-5)**

Соответствия между процессами и их характеристиками  
Случайный процесс

Стационарный процесс

Эргодические процесс

функция, которая отличается тем, что принимаемые ею значения в любые произвольные моменты времени по координате  $t$  являются случайными если плотность вероятностей процесса не зависит от начала отсчета времени и если на интервале его существования выполняются условия постоянства математического ожидания и дисперсии, а корреляционная функция является функцией только разности аргументов  $= t_2 - t_1$   
закон распределения случайных величин в таком процессе может быть одним и тем же как по сечению для ансамбля реализаций, так и по координате развития.

**Задание 17 (УК-1)**

Введите верное числовое значение

Интервал корреляции (сек) сигнала, спектр которого - прямая линия, параллельная оси частот, равен \_\_\_\_

Правильные варианты ответа: 0;

**Задание 18 (УК-1)**

"Белый шум" подают на три ФНЧ ( $f_{ср1}=10\text{кГц}$ ;  $f_{ср2}=100\text{кГц}$ ;  $f_{ср3}=50\text{кГц}$ ). Последовательность процессов на выходе ФНЧ в порядке увеличения интервала корреляции.

1: ФНЧ2

2: ФНЧ3

3: ФНЧ1

**Задание 19 (ПК-5)**

Последовательность сигналов в порядке уменьшения ширины спектра, если известна форма его АКФ

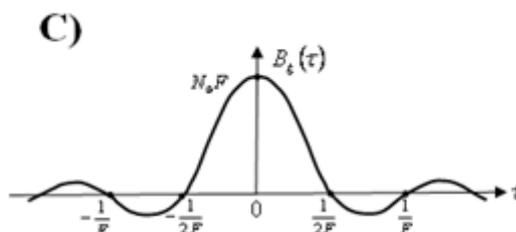
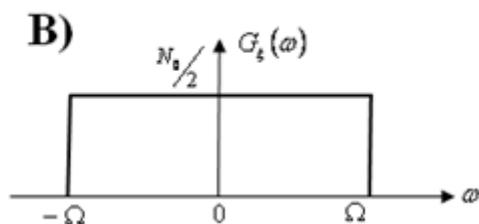
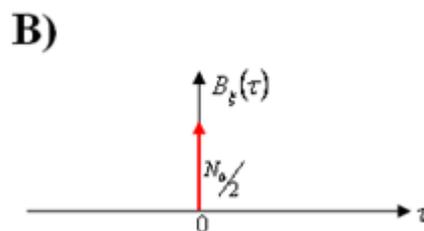
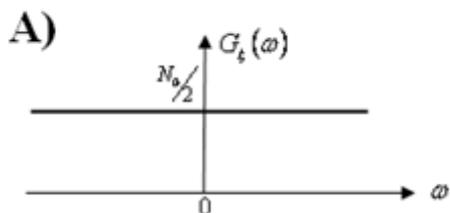
1: Дельта-импульс

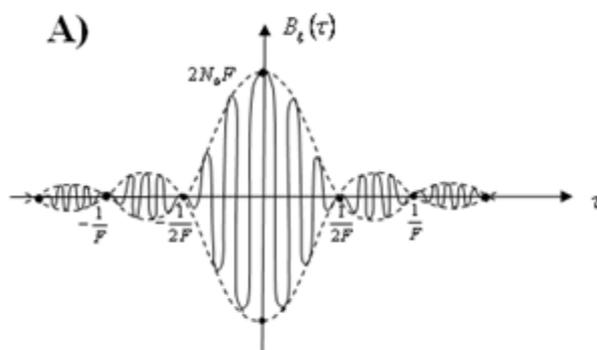
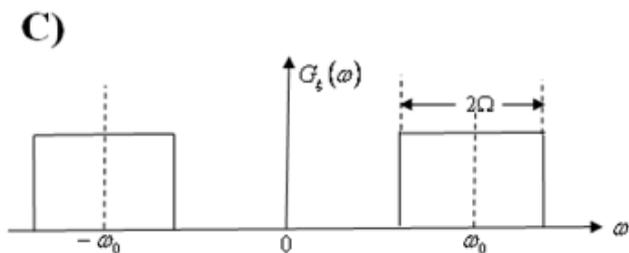
2:  $\sin(x)/x$

3:  $\sin x$

**Задание 20 (УК-1)**

Соответствие между графиками спектральной плотности мощности и АКФ сигналов





**Задание 21 (ПК-5)**

Соответствие между сигналом и спектром

Сигнал

АКФ

ВКФ

**Задание 22 (УК-1)**

Введите правильные ответы

Зная АКФ сигнала, можно найти

Энергетический спектр

Форму сигнала

Энтропию сигнала

Амплитудный спектр сигнала

Фазовый спектр сигнала

**Задание 23 (ПК-5)**

Выберите правильный ответ

АКФ белого шума на выходе ФНЧ описывается функцией:

$Y = \sin(x)/x$

$Y = \text{const}$

Нет правильных ответов

$Y = \sin(x)$

**Задание 24 (УК-1)**

Ввести правильный ответ

Блок "Решающее устройство" в схеме когерентного приемника представляет собой \_\_\_\_

*Правильные варианты ответа:* сравнивающее устройство; устройство сравнения; компаратор;

Сравнивающее устройство; СРАВНИВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО; Устройство сравнения; УСТРОЙСТВО

СРАВНЕНИЯ; Компаратор; КОМПАРАТОР;

**Задание 25 (ПК-5)**

Введите верное числовое значение

Энергия прямоугольного видеоимпульса длительностью  $T = 1 \text{ мс}$  равна  $0,001 \text{ Вт}$ . Энергия этого импульса (мВт), если его амплитуда увеличится в 3 раза, равна

*Правильные варианты ответа:* 9;

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.  
Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Качество обзора литературы	Работа в значительной степени не является самостоятельной	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации	Полное соответствие критерию
Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники	Полное соответствие критерию

Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки	Есть отдельные грамматические ошибки	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы	Знание основного материала	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок	Ответы точные, высокий уровень эрудиции

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.