

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
Радиотехнические
информационные системы

_____ Боев С.Ф.

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

промежуточной аттестации: экзамен
«Статистическая радиотехника»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный, научно-исследовательский.

Разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины,
утвержденной проректором по УР Майковой Э.Ю. «21» мая 2020 г.,

Разработчик: к.т.н., доцент, профессор каф. РИС _____

В.К. Кемайкин

Тверь, 20__

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое случайный процесс?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Что такое узкополосный случайный процесс?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определить математическое ожидание и дисперсию оценки амплитуды A прямоугольного радиоимпульса со случайной начальной фазой

$$s(t, A) = A \cos(\omega t + \varphi), \quad 0 \leq t \leq \tau_n,$$

принимаемого на фоне стационарного гауссовского шума с корреляционной функцией $\frac{N_0}{2} \delta(\tau)$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_2

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое корреляционная функция?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Что такое широкополосный случайный процесс? (на рисунке привести примеры реализаций узкополосного и широкополосного процессов.)

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Какой выигрыш в отношении сигнал/шум может дать фильтр, согласованный с сигналом, имеющим длительность $T = 20$ мс и полосу частот 10 кГц?

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_3

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что показывает корреляционная функция случайного процесса?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Имеет ли широкополосный процесс огибающую?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Составить схему согласованного фильтра на базе длинной линии с отводами для однополярного и двухполярного двоичных сигналов, соответствующих последовательности символов 1110010.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_4

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое интервал (временной) корреляции?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Что такое квадратурные составляющие узкополосного случайного процесса?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По линии связи передаются двоичные сигналы с вероятностью искажения символа $P_{ош} = 5 \cdot 10^{-3}$. Применяются фазовая манипуляция и оптимальный метод приема.

Определить требуемое отношение сигнал/шум на выходе приемника.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_5

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое стационарный/нестационарный случайный процесс? Пояснить графически (на рисунке привести примеры реализаций стационарного и нестационарного процессов).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Какова плотность распределения огибающей и фазы смеси узкополосного случайного процесса и гармонического сигнала при малом и большом отношении сигнал/шум?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти дисперсию оценки фазы радиоимпульса

$$s(t) = Af(t) \cos[\omega t + \psi(t) - \theta],$$

где A – амплитуда; $f(t)$ и $\psi(t)$ – функции, характеризующие амплитудную и фазовую модуляции; θ – начальная фаза.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_6

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

В чём состоит эргодическое свойство случайного процесса? Приведите пример неэргодического случайного процесса.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Статистические характеристики случайного процесса на выходе линейного детектора.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Определить комплексную частотную характеристику фильтра, согласованного с одиночным прямоугольным видеоимпульсом:

$$s(t) = \begin{cases} A, & 0 \leq t \leq \tau_{\text{и}}; \\ 0 & \text{для других } t. \end{cases}$$

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_7

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое спектральная плотность мощности случайного процесса?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Статистические характеристики случайного процесса на выходе квадратичного детектора.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти плотности вероятностей огибающей и фазы гауссовского узкополосного случайного процесса $\xi(t) = A(t) \cos[\omega_0 t + \varphi(t)]$ с нулевым математическим ожиданием и дисперсией σ^2 .

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_8

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Как связана спектральная плотность мощности и корреляционная функция случайного процесса?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Многомерная плотность гауссовского случайного процесса.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти плотность вероятности отношения $\eta = \xi_2 / \xi_1$ двух коррелированных гауссовских случайных величин ξ_1 и ξ_2 с нулевыми математическими ожиданиями и дисперсиями σ_1^2 и σ_2^2 соответственно.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Если ширина спектральной плотности мощности уменьшается, то интервал временной корреляции уменьшается или увеличивается? Пояснить рисунком.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ Б» - 0 или 2 балла:

Экспериментальная оценка корреляционной функции стационарного случайного процесса.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Случайный процесс $\xi(t)$ с функцией распределения $F_\xi(x)$ подвергается преобразованию

$$\eta = a + (b - a)F_\xi(x).$$

Показать, что плотность вероятности $w(\eta) = 1/(b - a)$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_10

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Теорема Винера-Хинчина: формулировка и область применения

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Построить оптимальную импульсную характеристику линейной системы по критерию минимума среднего квадрата ошибки.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По линии связи в случайном порядке передаются все 30 знаков алфавита.

Определить вероятность $P(A)$ того, что на ленте появится последовательность букв, образующих слово «радио».

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_11

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое белый шум? Какова спектральная плотность мощности и корреляционная функция спектральной плотности мощности?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Почему на выходе фильтра низких частот корреляционная функция случайного процесса шире, чем на входе для белого шума?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти плотность вероятности амплитуды напряжения на выходе ограничителя с характеристикой

$$U_{\text{вых}} = \begin{cases} U_0, & U_{\text{вх}} \geq U_0; \\ 0 & \text{для других } U_{\text{вх}}, \end{cases}$$

если на вход подается случайный процесс с рэлеевским распределением амплитуды.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_12

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Как вычисляется мощность случайного процесса?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Почему и как изменяется мощность случайного процесса на выходе фильтра низких частот?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти корреляционную функцию случайного процесса

$$\eta(t) = \int_0^t \xi(t) dt,$$

где $\xi(t)$ – стационарный случайный процесс с корреляционной функцией

$$R_{\xi}(\tau) = \sigma^2 \exp[-\alpha|\tau|].$$

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_13

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Чему равна мощность белого шума?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Как и почему влияет ширина полосы пропускания фильтра низких частот на статистические характеристики отклика при воздействии стационарного белого шума?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

На вход линейной системы подается случайный процесс с произвольным законом распределения.

Сформулировать условия, при которых закон распределения выходной величины $\eta(t)$ можно считать гауссовским.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_14

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Как зависит мощность ограниченного по полосе шума от полосы?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Каким законом распределения описывается фаза аддитивной смеси сигнала и шума при большом отношении сигнал/шум?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти математическое ожидание, дисперсию и плотность распределения вероятностей для случайного процесса

$$u(t) = s(t) + n(t),$$

где $s(t) = S \cos(\omega t + \varphi)$ – детерминированная функция; $n(t)$ – гауссовский случайный процесс с математическим ожиданием $m_n(t)$ и дисперсией $\sigma_n^2(t)$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_15

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое узкополосный случайный процесс?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Каким законом распределения описывается огибающая аддитивной смеси сигнала и шума при большом отношении сигнал/шум?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти плотность распределения вероятностей случайной величины

$$\eta = \int_0^T s(t)n(t)dt,$$

где $s(t)$ – детерминированный сигнал с длительностью T и энергией E ; $n(t)$ – гауссовский белый шум со спектральной плотностью мощности $N_0/2$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_16

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое широкополосный случайный процесс? (на рисунке привести примеры реализаций узкополосного и широкополосного процессов.)

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Как меняется закон распределения огибающей аддитивной смеси сигнала и шума при уменьшении полосы спектральной плотности шума?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти спектральную плотность мощности производной $\dot{\xi}(t)$ стационарного случайного процесса $\xi(t)$, имеющего спектр $S_{\xi}(\omega)$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_17

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Имеет ли широкополосный процесс огибающую?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Как связана спектральная плотность мощности и корреляционная функция случайного процесса?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти корреляционную функцию случайного процесса

$$\eta(t) = \xi(t) + \frac{1}{\alpha} \dot{\xi}(t),$$

где $\xi(t)$ – стационарный случайный процесс с корреляционной функцией

$$R_{\xi}(\tau) = \sigma^2 \exp(-\alpha^2 \tau^2).$$

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_18

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое корреляционная функция?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Что такое стационарный/нестационарный случайный процесс? Пояснить графически (на рисунке привести примеры реализаций стационарного и нестационарного процессов).

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти математическое ожидание случайного процесса $\eta(t)$ на выходе линейной системы с импульсной характеристикой $h(t)$, если на ее вход подан стационарный случайный процесс $\xi(t)$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_19

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что показывает корреляционная функция случайного процесса?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Что такое интервал (временной) корреляции?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти корреляционную функцию шума, имеющего равномерную спектральную плотность мощности, равную $N_0/2$ в полосе частот $(-\Delta\omega, \Delta\omega)$ и нулю вне этой полосы.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_20

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Что такое спектральная плотность мощности случайного процесса?

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Как зависит мощность ограниченного по полосе шума от полосы?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Найти одномерную и двумерную плотности распределения вероятностей процесса

$$\xi(t) = \alpha \cos \omega t + \beta \sin \omega t,$$

где $\omega = \text{const}$; α и β – взаимно независимые гауссовские величины с нулевыми математическими ожиданиями и дисперсиями $D_\alpha = D_\beta = \sigma^2$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Статистическая радиотехника»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_21

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Приведите формулировку теоремы Винера-Хинчина? Для чего необходима теорема Винера-Хинчина.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

Что такое квадратурные составляющие узкополосного случайного процесса?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Пусть $\xi(t)$ и $\eta(t)$ – гауссовские некоррелированные случайные процессы с математическими ожиданиями m_ξ и m_η и дисперсиями σ_ξ^2 и σ_η^2 .

Записать совместную плотность распределения вероятностей $w_2(x, y)$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев