

## 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

**«Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных  
средств»**

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.в.н., доцент, доцент каф. РИС \_\_\_\_\_

В.А. Павлов

Тверь, 2020

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_1**

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

Методы статистической теории в задачах моделирования и испытания РЭС.

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

Построить зависимость  $F(\theta)$  для  $\theta \in [-90^\circ, 90^\circ]$  для  $\lambda=0,03$  м,  $R=10$  км,  $L=7$  м.

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

Провести моделирование  $X(n)$  - дискретного случайного процесс с нулевым математическим ожиданием, автокорреляционной функцией  $R(m)=D*\exp(-am)$  при  $a=1$  и дисперсии равной: {5; 2; 1}. Провести содержательный анализ результатов моделирования.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

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

Назовите и проанализируйте методы математического описания преобразований колебаний в звеньях моделей РЭС.

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

Разработать и обосновать функциональную модель РЭС в форме преобразований комплексной огибающей полезного сигнала.

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

Провести моделирование  $X(n)$  - дискретного случайного процесс с нулевым математическим ожиданием, автокорреляционной функцией  $R(m)=D*\exp(-am)$  при  $a=\{1;1,5; 2\}$  и дисперсии равной 1. Провести содержательный анализ результатов моделирования.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

Назовите и проанализируйте особенности математических схем описания шумовых сигналов.

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

Разработать математическую модель и провести анализ сигналов РЭС с заданными параметрами.

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

Провести моделирование  $X(n)$  - дискретного случайного процесс с нулевым математическим ожиданием, автокорреляционной функцией  $R(m)=D*\exp(-a^2m^2)$  при  $a=1$  и дисперсии равной: {5; 2; 1}. Провести содержательный анализ результатов моделирования.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

Назовите и проанализируйте особенности математических схем описания детерминированных электромагнитных полей.

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

Построить и проанализировать зависимость  $F(\theta)$  для  $\theta \in [-90^\circ, 90^\circ]$  для  $\lambda=30$  м,  $R=10$  км,  $L=2$  м.

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

Провести моделирование  $X(n)$  - дискретного случайного процесс с нулевым математическим ожиданием, автокорреляционной функцией  $R(m)=D*\exp(-a^2m^2)$  при  $a=\{1;1,5;2\}$  и дисперсии равной 1. Провести содержательный анализ результатов моделирования.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_5**

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

Приведите классификация каналов РЭС по их функциональному назначению.

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

Случайный процесс  $Y(n)$  является результатом прохождения гауссовского случайного процесса  $X(n)$  с нулевым математическим ожиданием и функцией корреляции (3) с параметром  $M=50$  через линейную систему  $Y(n)=11X(n)+ 2b X(n-1)$ .

Выбрать коэффициент  $a$ , исходя из требования, чтобы дисперсия случайного процесса  $Y(n)$  была минимальна.

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

Провести моделирование Гауссовского случайного процесса с экспоненциальной функцией корреляции. Параметры процесса выбрать следующими: математическое ожидание равно 2, дисперсия равна 5, а коэффициент корреляции соседних отсчетов процесса равен  $\rho(1)=0,95$ .

Программа должна вывести на экран реализацию процесса. Также программа должна вывести на экран оценку (по экспериментальным данным) корреляционной функции по реализации процесса.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_6**

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

Назовите и охарактеризуйте основные этапы проектирования по существу решаемых задач.

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

Случайный процесс  $Y(n)$  является результатом прохождения дискретного гауссовского случайного процесса  $X(n)$  с нулевым математическим ожиданием и экспоненциальной функцией корреляции  $R(m)=D*\exp(-a|m|)$  через линейную систему:

$$Y(n)=9X(n)+2bX(n-1).$$

Выбрать коэффициент  $b$ , исходя из требования, чтобы дисперсия случайного процесса  $Y(n)$  была минимальна.

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

Провести моделирование Гауссовского случайного процесса с функцией корреляции  $R(m) = D\exp(-a^2 m^2)$ . Параметр  $D$  процесса выбрать равным 5, а параметр  $a = 0,01$ . Программа должна вывести на экран реализацию процесса. Также программа должна вывести на экран оценку (по экспериментальным данным) корреляционной функции по реализации процесса.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_7**

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

Назовите и охарактеризуйте два подхода к проектированию радиоэлектронных устройств.

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

Случайный процесс  $Y(n)$  является результатом прохождения дискретного Гауссовского случайного процесса  $X(n)$  с нулевым математическим ожиданием и экспоненциальной функцией корреляции  $R(m)=D*\exp(-a|m|)$  через линейную систему:

$$Y(n)=4X(n)+2bX(n-1).$$

Выбрать коэффициент  $b$ , исходя из требования, чтобы дисперсия случайного процесса  $Y(n)$  была минимальна.

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

Каждые  $25\pm 10$  минут на обслуживание в РТС поступает сообщение. Время обслуживания сообщения равно  $8\pm 3$  минуты. В каждый момент времени может обслуживаться только одно сообщение? Сообщения, ожидающие обслуживания стоят в очереди. Требуется выполнить моделирование обработки 100 сообщений.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

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

Охарактеризуйте роль алгоритмических процессов в процессе моделирования.

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

Построить зависимость  $F(\theta)$  для  $\theta \in [-90^\circ, 90^\circ]$  для  $\lambda=0,03\text{м}$ ,  $R=10\text{км}$ ,  $L=2\text{м}$ .

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

Размещенная на бомбардировщике аппаратура радиопротиводействия снижает эффективность ПВО противника, характеризуемую

предотвращенным ущербом  $f(x_1, x_2) = \frac{64}{x_1 x_2}$ , где  $x_1$  – количество РЭС 1-го

типа,  $x_2$  – количество РЭС 2-го типа. Каждое РЭС 1-го типа весит 1 условную единицу, 2-го типа весит 2 условных единицы. Вес аппаратуры  $Q = x_1 + 2x_2$ , предельный вес равен 16. Если ограничений по габаритам аппаратуры нет, то для снижения эффективности ПВО противника нужно использовать предельные возможности по весу. Требуется определить оптимальный состав аппаратуры, минимизирующий предотвращенный ущерб при условии, что вес аппаратуры будет максимально возможным.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

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

Приведите и проанализируйте общую схему процесса структурного проектирования.

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

Построить зависимость  $F(\theta)$  для  $\theta \in [-90^\circ, 90^\circ]$  для  $\lambda=0,3\text{ м}$ ,  $R=10\text{ км}$ ,  $L=2\text{ м}$ .

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

Каждые  $52 \pm 10$  минут на обслуживание в РТС поступает сообщение. Время обслуживания сообщения равно  $35 \pm 3$  минуты. В каждый момент времени может обслуживаться только одно сообщение. Сообщения, ожидающие обслуживания стоят в очереди. Требуется выполнить моделирование обработки 1000 сообщений.

#### **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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_10**

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

Приведите и проанализируйте типовые структуры функциональных схем и назовите общие подходы к их моделированию.

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

Построить зависимость  $F(\theta)$  для  $\theta \in [-90^\circ, 90^\circ]$  для  $\lambda=3\text{м}$ ,  $R=10\text{км}$ ,  $L=2\text{м}$ .

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

При обработке экспериментальных данных было установлено, что время расходуемое на станции технического обслуживания автомобилей для замены двигателя, распределено по нормальному закону, параметры которого среднее  $=3,8$  час. на один двигатель и  $\sigma=0,6$  час. Требуется смоделировать для отмеченных условий случайную величину – время  $X$ , расходуемое для замены двигателя. Число реализаций принять равным 3.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_11**

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

Раскройте сущность функционального моделирования и перечислите основные допущения при функциональном моделировании.

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

Разработать алгоритм моделирования Гауссового случайного процесса с функцией корреляции вида (58). Параметр  $D$  процесса выбрать равным 5, а коэффициент корреляции выбрать равным  $\rho(1) = 0,98$ .

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

Для ПК интенсивность потока отказов  $\lambda=1,4$  отказов/сутки. Определить последовательность значений продолжительности интервалов между отказами ПК. Известно, что эти интервалы описываются показательным законом распределения. Число реализаций равно 7.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

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

Проанализируйте зависимость методов моделирования инерционных линейных элементов от способов их описания?

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

Построить и проанализировать зависимость  $F(\theta)$  для  $\theta \in [-90^\circ, 90^\circ]$  для  $\lambda=0,03$  м,  $R=10$  км,  $L=25$

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

Объект, подлежащий обнаружению, находится в одном из  $n$  районов с вероятностями  $p_1, \dots, p_n$  соответственно. Для поиска объекта имеется общий ресурс времени  $T$ . Известно, что при поиске в  $i$ -м районе в течении  $t_i$  вероятность обнаружения объекта (при условии, что он там находится) равна,  $1 - e^{-\alpha_i t_i}$ , где  $\alpha_i > 0$  - заданное число. Требуется так распределить время наблюдения по районам, чтобы максимизировать вероятность обнаружения объекта ( $i=1-2$ ).

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_13**

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

Сформулируйте и раскройте основную задачу математического программирования (МП).

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

Построить и проанализировать зависимость  $F(\theta)$  для  $\theta \in [-90^\circ, 90^\circ]$  для  $\lambda=0,03$  м,  $R=10$  км,  $L=7$

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

Время обслуживания сообщения РТС подчинено гамма- распределению. При этом известно среднее значение времени обслуживания равно 34 мин.; среднее квадратическое отклонение равно 14,8 мин. Требуется смоделировать для заданных условий случайную величину – время  $X$  обслуживания пассажира в кассе аэропорта. Число реализаций равно 5.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_14**

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

Раскройте сущность метод неопределенных множителей Лагранжа и укажите область его применение для обоснования проектных решений.

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

Назовите и проанализируйте особенности математических схем описания шумовых электромагнитных полей.

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

В многоканальную СМО с двумя каналами обслуживания поступают заявки с интенсивностью 0,8 заявок в час. (Поток заявок простейший). Поток обслуживания имеет интенсивность 0,5 заявки в час. Очередь заявок на обслуживание может расти практически неограниченно. Определите все средние характеристики системы. Составить схему и временную диаграмму работы СМО.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_15**

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

Что понимается под схмотехническим моделированием?

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

Изобразите и проанализируйте обобщенную типовую структуру макромодели.

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

Разработать алгоритм программу моделирования Гауссового случайного процесса с функцией корреляции вида (58). Параметр D процесса выбрать равным 5, а параметр M=100.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_16**

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

Перечислите и раскройте известные вам варианты модели биполярного транзистора и области их применения.

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

Разработать и обосновать общую структуру программы для реализации метода статистических испытаний.

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

Случайный процесс  $Y(n)$  является результатом прохождения гауссовского случайного процесса  $X(n)$  с нулевым математическим ожиданием и функцией корреляции (3) с параметром  $M=40$  через линейную систему  $Y(n)=11X(n)+ 2b X(n-1)$ .

Выбрать коэффициент  $a$ , исходя из требования, чтобы дисперсия случайного процесса  $Y(n)$  была минимальна.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_17**

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

САПР для моделирования СВЧ и цифровых устройств.

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

Разработать и обосновать алгоритм моделирования случайных величин с заданными статистическими свойствами.

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

Провести моделирование Гауссового случайного процесса с экспоненциальной функцией корреляции. Параметры процесса выбрать следующими: математическое ожидание равно 2, дисперсия равна 4, а коэффициент корреляции соседних отсчетов процесса равен  $\rho(1)=0,9$ .

Программа должна вывести на экран реализацию процесса. Также программа должна вывести на экран оценку (по экспериментальным данным) корреляционной функции по реализации процесса.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_18

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

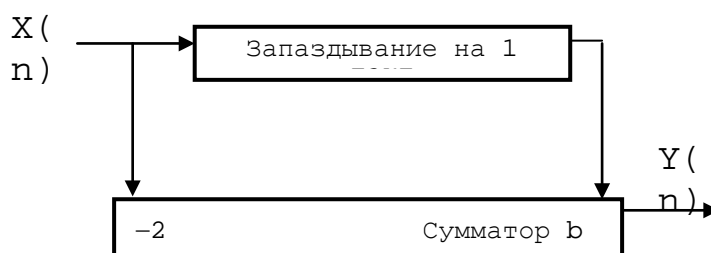
Проанализируйте известные Вам формы представления макромоделей в программах схемотехнического проектирования.

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

Разработать и обосновать схему моделирования случайного вектора с заданной ковариационной матрицей.

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

Смоделировать случайный процесс, который является результатом прохождения дискретного Гауссового случайного процесса с нулевым математическим ожиданием и функцией корреляции  $R(m) = D\sin(a \cdot m)/(a \cdot m)$  через линейную систему  $Y(n) = 2X(n) + bX(n-1)$  (рис. 3). Параметр  $a$  выбрать равным 0,05. Выбрать коэффициент  $b$ , исходя из требования, чтобы дисперсия случайного процесса на выходе была минимальна. Программа должна вывести на экран реализацию процесса  $Y[n]$ .



**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_19

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

Сформулируйте и поясните вектор токов и матрицу узловых проводимостей для модели статического режима?

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

Разработать и обосновать математическую модель РТС на несущей частоте.

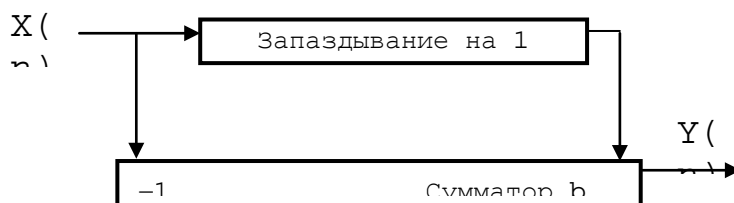
**3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:**

Смоделировать случайный процесс, который является результатом прохождения дискретного Гауссова случайного процесса с нулевым математическим ожиданием и экспоненциальной функцией корреляции

$R(m) = D \exp(-a |m|)$  через линейную систему  $Y(n) = X(n) - bX(n-1)$  (рис. 2).

Параметр  $D$  выбрать равным 7, параметр  $a$  выбрать равным 0,05.

Выбрать коэффициент  $b$ , исходя из требования, чтобы дисперсия случайного процесса на выходе была минимальна. Программа должна вывести на экран реализацию процесса  $Y[n]$ .



**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_20

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

Перечислите и охарактеризуйте основные методы моделирования статических режимов.

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

Разработать и пояснить алгоритм решения задачи анализа измерительных РЭС методом статистического моделирования на ЭВМ.

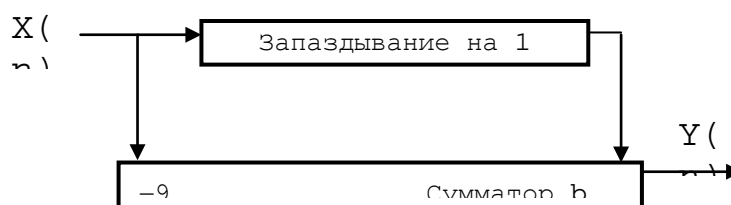
**3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:**

Смоделировать случайный процесс, который является результатом прохождения Гауссова случайного процесса с нулевым математическим ожиданием и

функцией корреляции  $R(m) = D \exp(-a^2 m^2)$

через линейную систему, выходной сигнал которой характеризуется функцией  $(Y(n) = -9 \cdot X(n) + b \cdot X(n-1))$  (рис. 1). Параметр  $D$  выбрать равным 5,  $a=0,02$ .

Выбрать коэффициент  $b$ , исходя из требования, чтобы дисперсия случайного процесса на выходе была минимальна. Программа должна вывести на экран реализацию процесса  $Y[n]$ . Также программа должна вывести на экран оценку (по экспериментальным данным) корреляционной функции процесса  $Y[n]$ .



**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

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 «Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных средств»

Семестр 7

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21**

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

Назовите и проанализируйте особенности математических схем описания детерминированных электромагнитных полей.

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

Разработать алгоритм моделирования Гауссового случайного процесса с функцией корреляции вида (58). Параметр  $D$  процесса выбрать равным 5, а коэффициент корреляции выбрать равным  $\rho(1) = 0,98$ .

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

Провести моделирование  $X(n)$  - дискретного случайного процесс с нулевым математическим ожиданием, автокорреляционной функцией  $R(m)=D*\exp(-am)$  при  $a=\{1;1,5; 2\}$  и дисперсии равной 1. Провести содержательный анализ результатов моделирования.

**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.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

\_\_\_\_\_ С.Ф. Боев

## 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: курсовая работа

**«Компьютерное проектирование и моделирование радиоэлектронных  
средств»**

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.в.н., доцент, доцент каф. РИС \_\_\_\_\_

В.А. Павлов

Тверь, 2020

**Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-1. Способен выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-1.2. Применяет типовые методики математического моделирования объектов и процессов.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

З1.1. методы аналитического и имитационного моделирования радиотехнических узлов и устройств

**Уметь:**

У1.1. составлять математические и компьютерные модели радиотехнических узлов и устройств

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1.1. в применении методов математического описания линейных аналоговых узлов и устройств

**Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-4. Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач, разрабатывать техническое задание на проектирование радиоэлектронных систем и комплексов.

**Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-4.2. Выполняет постановку задач для проектирования радиоэлектронных систем и комплексов.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций**

**Знать:**

З2.1. методы и алгоритмы моделирования процессов в радиоэлектронике, радиотехнических системах и устройствах.

**Уметь:**

У2.1. пользоваться типовыми методиками моделирования объектов и процессов в радиотехнических системах.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП2.1. в работе с пакетом прикладных программ для решения конкретных задач моделирования

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Характеристика исследуемого объекта	Выше базового – 2 Базовый – 1



		Ниже базового – 0
3	Результаты исследований	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Выводы	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 8 до 10;

«хорошо» – при сумме баллов от 6 до 7;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 3 до 5;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 3, а также при любой другой сумме, если раздел «3. Результаты исследований» имеет 0 баллов.