

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  
«Радиоприемные устройства»

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 2020г.,

Разработчик: к.в.н., 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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_1**

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

Назначение, классификация, области применения и основные функции радиоприемного устройства как составной части радиотехнической системы.

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

Провести измерение амплитудной характеристики УПЧ с простой АРУ при различных коэффициентах усиления напряжения цепи АРУ, используя лабораторный модуль «Автоматическая регулировка усиления».

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

Рассчитать дисперсию шумов квантования, если максимальный уровень амплитуды знакопеременного напряжения  $u_{\max}=13\text{В}$ , а число двоичных разрядов  $L=3$ .

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

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

Принципы построения усилительно-преобразовательных трактов.

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

Определить предельную и реальную чувствительность РПр УРЛС для следующих исходных данных: коэффициент различимости  $\nu = 2$ , коэффициент шума  $K_{ш} = 17$  дБ, ширина полосы пропускания  $\Pi_{0,707} = 4,2$  МГц. Относительная шумовая температура антенны  $\gamma_a = 1$ .

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

Определить интервал дискретизации и число дискрет, необходимых для представления в цифровой форме простого прямоугольного радиоимпульса (ПРИ) длительностью  $\tau_{и} = 10$  мкс и ЛЧМ радиоимпульса той же длительности с девиацией частоты  $\Delta f = 10$  МГц. Обработка осуществляется на видеочастоте.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_3**

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

Основные технические характеристики и параметры устройств приема и обработки сигналов.

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

Определить число пар  $m_n$ , полосу пропускания пары  $\Pi_n$ , полосу пропускания каскада  $\Pi_1$  и частоты настройки контуров пары  $(f_{01}, f_{02})$ , если коэффициент устойчивого усиления напряжения каскада  $K_{уст} = 10$ , требуемые полоса пропускания и коэффициент усиления напряжения УПЧ равны соответственно  $\Pi_{упч} = 10$  МГц,  $K_{упч} = 100$  дБ, значение промежуточной частоты  $f_{пр} = 60$  МГц, параметр обобщенной начальной расстройки  $\alpha_0$  принять равным единице.

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

Рассчитать число  $n$  регулируемых каскадов транзисторного УПЧ, если каждый каскад обеспечивает глубину регулирования  $D_{р1} = K_{1max}/K_{1min} = 15$ , минимальное и максимальное напряжения на входе УПЧ равны  $U_{вх. мин} = 50 \cdot 10^{-6}$  В и  $U_{вх. макс} = 50 \cdot 10^{-2}$  В, минимальное и максимальное напряжение на выходе УПЧ равны соответственно  $U_{вых. мин} = 0,3$  В и  $U_{вых. макс} = 0,5$  В.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_4**

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

Основные методы приема и операции обработки сигналов.

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

Провести измерение рабочих частот контура частотного детектора, используя лабораторный модуль «АМ/ЧМ детектор».

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

Рассчитать требуемую амплитуду входного напряжения БЧД с двумя связанными настроенными контурами  $U_{\text{вх}}$  для следующих исходных данных: крутизна АЧХ  $S_{\text{чд}}=1\text{В/МГц}$ , частота несущей  $f_{\text{н}}=30\text{МГц}$ , проводимость прямой передачи усилительного прибора  $|y_{21}|=5,2\text{мСм}$ , требуемое резонансное сопротивление контуров  $R_3=1,8\text{кОм}$ , коэффициент передачи напряжения АД  $K_{\text{д}}=0,7$ , требуемая добротность контура  $Q_3=10$ , параметр связи между контурами  $\beta=1$ .

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_5**

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

Сигналы и помехи при радиоприеме. Физическая природа внутренних шумов радиоприёмных устройств.

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

Определить отношение мощности сигнала к мощности шума на выходе УВЧ  $(P_{\text{с}}/P_{\text{ш}})_{\text{вых}}$ , если известно, что на его входе оно равно 10, а абсолютная шумовая температура УВЧ  $T_{\text{увч}}=800\text{К}$ .

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

Рассчитать величины требуемого ( $R_{\text{э}}$ ) и собственного ( $R_{\text{о}}$ ) резонансных сопротивлений контуров балансного частотного детектора (БЧД) с двумя связанными одинаково настроенными контурами для следующих исходных данных: частота несущей  $f_{\text{н}}=30\text{ МГц}$ ; эквивалентные ёмкости первого и второго контуров  $C_{\text{к1}}= C_{\text{к2}}= C_{\text{к}}=30\text{ пФ}$ ; добротности контуров БЧД  $Q_{01}= Q_{02}= Q_0=100$ ; рабочая полоса частот детектора  $\Pi_{\text{чд}}=3\text{ МГц}$ .

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

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

Коэффициент шума радиоприемного устройства.

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

Разработать алгоритм анализа устройств приема и обработки простых импульсных сигналов.

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

Рассчитать ёмкости дополнительных конденсаторов  $C_{д1}$  и  $C_{д2}$ , а также индуктивность первого  $L_1$  и второго  $L_2$  контуров БЧД с двумя связанными одинаково настроенными контурами, если: выходная ёмкость усилительного прибора  $C_{вых}=2,35$  пФ; межэлектродная ёмкость диода  $C_{ак}=1,5$  пФ; ёмкость монтажа  $C_{м}=4$  пФ; промежуточная частота  $f_{пр}=30$  МГц; эквивалентные ёмкости первого и второго контуров  $C_{к1}=C_{к2}=C_{к}=30$  пФ.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

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

Связь шумовых свойств приемника с его чувствительностью. Способы измерения чувствительности.

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

Разработать алгоритм анализа устройств приема и обработки сложных импульсных сигналов.

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

Рассчитать входное сопротивление  $R_{вх}$ , сопротивление нагрузки  $R_n$  и коэффициент передачи напряжения  $K_d$  амплитудного детектора радиоимпульсов, если угол отсечки анодного тока диода в установившемся режиме  $\theta = 30^0$  и в качестве нелинейного элемента используется диод Д2Б, имеющий внутреннее сопротивление  $R_i = 10$  Ом.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

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

Назначение, классификация, принципы работы, основные характеристики и параметры входных цепей.

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

Сравнить УПЧ первого и второго типа по их назначению, особенностям построения, техническим параметрам и характеристикам, методам расчета.

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

Рассчитать время установления переднего фронта видеоимпульса  $t_y$  и величину амплитуды напряжения на выходе детектора  $U_{m.вых}$ , если: эквивалентное сопротивление и емкость нагрузки равны соответственно  $R_n = 1$  кОм,  $C_n = 15$  пФ; коэффициент передачи напряжения детектора  $K_d = 0,9$ ; величина напряжения на выходе последнего каскада УПЧ  $U_{вых. УПЧ} = 1$ В.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

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

Назначение, классификация, технические параметры и характеристики резонансных усилителей высокой частоты устройств приема и обработки сигналов.

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

Сравнить УПЧ с электрическим фильтром сосредоточенной избирательности и УПЧ первого типа по их назначению, особенностям построения, техническим параметрам и характеристикам, методам расчета.

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

Рассчитать величину индуктивности фильтра  $L_{\phi}$  промежуточной частоты, коэффициент фильтрации  $K_{\phi}$  и входную емкость  $C_{вх}$  АД с последовательной нагрузкой и положительной полярностью видеоимпульса на выходе для следующих исходных данных: тип полупроводникового диода - Д9Б со следующими параметрами: межэлектродная емкость  $C_{ак}=1,5\text{пФ}$ ; емкость анод - корпус  $C_{аз}$  и катод- корпус  $C_{кз}$  одинаковы и равны  $1\text{пФ}$ . Ёмкость фильтра  $C_{\phi}$ , эквивалентную ёмкость нагрузки  $C_{н}$  и резонансную частоту фильтра принять равными соответственно:  $C_{\phi}=2...4\text{пФ}$ ;  $C_{н}=15\text{пФ}$ ;  $f_{\phi}=(0,5...0,7)f_{пр}$ . Входная емкость видеоусилителя  $C_{вх ВУС}=4,3\text{пФ}$ .

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_10**

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

Теория линейного усилительного каскада и области ее применения.

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

Изобразить принципиальную схему АД с последовательной нагрузкой без индуктивности фильтра промежуточной частоты и определить емкость дополнительного конденсатора  $C_d$  и сопротивление нагрузки  $R_n$  для следующих исходных данных: полярность видеоимпульса на выходе АД – отрицательная, допустимое время спада видеоимпульса  $t_c = 0,3$  мкс, входная емкость видеосуилителя  $C_{вус} = 4$  пФ. Тип полупроводникового диода - Д9Б со следующими параметрами: внутреннее сопротивление  $R_i = 10$  Ом, обратное сопротивление  $R_{iобр} = 40$  кОм; межэлектродная емкость  $C_{ак} = 1,5$  пФ; емкость анод - корпус  $C_{аз}$  и катод-корпус  $C_{кз}$  одинаковы  $C_{аз} = C_{кз} = 1$  пФ. Емкость монтажа принять равной  $C_m = 4$  пФ.

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

Определить коэффициент передачи напряжения  $K_d$  и входное сопротивление  $R_{вх}$  амплитудного детектора для исходных данных: сопротивление нагрузки АД  $R_n = 1$  кОм. Тип полупроводникового диода - Д9Б со следующими параметрами: внутреннее сопротивление  $R_i = 10$  Ом; межэлектродная емкость  $C_{ак} = 1,5$  пФ; обратное сопротивление  $R_{iобр} = 40$  кОм емкость анод - корпус  $C_{аз}$  и катод-корпус  $C_{кз}$  одинаковы и равны 1 пФ.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

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

Принцип работы, технические параметры и характеристики, метод расчета усилительного каскада на транзисторе с общим эмиттером.

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

Сравнить УПЧ с пьезоэлектрическим фильтром сосредоточенной избирательности и УПЧ первого типа по их назначению, особенностям построения, техническим параметрам и характеристикам, методам расчета.

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

Рассчитать коэффициенты передачи мощности и шума БПЧ, выполненного на диодах типа Д2И, если: коэффициенты передачи мощности смесителей первого и второго плеч БПЧ равны соответственно  $K_{P1}=0,30$  и  $K_{P2}=0,33$ ; относительная шумовая температура смесителя и гетеродина равны соответственно  $\gamma_c=3$  и  $\gamma_r=2$ .

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

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

Назначение, принцип работы, технические параметры и характеристики, метод расчета регенеративного усилителя высокой частоты.

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

Сравнить УПЧ с пьезоэлектрическим фильтром сосредоточенной избирательности и УПЧ второго типа по их назначению, особенностям построения, техническим параметрам и характеристикам, методам расчета.

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

Рассчитать индуктивность контурной катушки  $L_{\text{п}}$  и коэффициент передачи напряжения  $K_{\text{уп}}$  преобразователя частоты, если:  $S_{\text{п}} = 32 \text{ мСм}$ ,  $g_{\text{вх. УПЧ}} = 5 \text{ мСм}$ ,  $g_{\text{вых. п}} = 0,45 \text{ мСм}$ ,  $C_{\text{э}} = 84,5 \text{ пФ}$ ,  $\Pi_{\text{п}} = 2 \text{ МГц}$ ,  $f_{\text{пр}} = 30 \text{ МГц}$ .

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

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

Назначение, принцип работы, технические параметры и характеристики, метод расчета усилителя высокой частоты на туннельном диоде.

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

Изобразить схему цифрового согласованного нерекурсивного фильтра и вид выходного эффекта, если входная последовательность имеет вид:  $\vec{y} = \|\|123\|\|$ .

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

УПЧ с тройками взаимно расстроенных каскадов содержит 6 каскадов.

Полоса пропускания УПЧ равна  $\Pi = 10$  МГц, промежуточная частота  $f_{\text{пр}}=30$  МГц. Рассчитать собственные частоты контуров каждой тройки. Начальная расстройка фильтров критическая.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_14**

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

Назначение, классификация, технические параметры и характеристики усилителей промежуточной частоты устройств приема и обработки сигналов.

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

Сравнить два типа УПЧ по величине реализуемой полосы пропускания. УПЧ *первого типа* (УПЧ - I) - с одноконтурными одинаково настроенными фильтрами в каскадах; УПЧ *второго типа* (УПЧ- II – 2) -с парами взаимно расстроенных одноконтурных каскадов. Известно, что они имеют шесть каскадов( $m=6$ ), усилительные элементы во всех УПЧ одинаковы, коэффициенты усиления напряжения и резонансные частоты УПЧ равны. Контурные УПЧ второго типа имеют критическую начальную расстройку.

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

Рассчитать полосу пропускания каскада УПЧ( $\Pi_1$ ) и величину ёмкости дополнительного конденсатора  $C_d$ , включенного в контур, для следующих исходных данных: полоса пропускания УПЧ  $\Pi_{УПЧ} = 0,9$  МГц; промежуточная частота  $f_{пр} = 30$  МГц; требуемый коэффициент усиления напряжения УПЧ  $K_{УПЧ} = 100$  дБ; число каскадов УПЧ  $m = 5$ . Данные усилительного прибора:  $C_{11} = 7$  пФ;  $C_{22} = 1,5$  пФ;  $|y_{21}| = 11$  мСм;  $|y_{12}| = 2,8 \cdot 10^{-6}$  См;  $g_{11} = 50 \cdot 10^{-6}$  См;  $g_{22} = 2 \cdot 10^{-6}$  См. Ёмкость монтажа принять равной  $C_m = 5$  пФ.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_15**

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

Теория каскада с переменными параметрами и области её применения.

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

Провести измерение рабочих частот контура частотного детектора, используя лабораторный модуль «АМ/ЧМ детектор».

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

УПЧ с парами взаимно расстроенных одноконтурных каскадов содержит 6 каскадов. Полоса пропускания УПЧ равна 10 МГц, промежуточная частота  $f_{np} = 30$  МГц. Рассчитать собственные частоты каждой пары ( $f_{01}, f_{02}$ ) при условии, что начальная расстройка контуров каскадов критическая.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

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

Назначение, состав и классификация преобразователей частоты.

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

Изобразить принципиальную схему АД с последовательной нагрузкой без индуктивности фильтра промежуточной частоты и определить емкость дополнительного конденсатора  $C_d$  и сопротивление нагрузки  $R_n$  для следующих исходных данных: полярность видеоимпульса на выходе АД – отрицательная, допустимое время спада видеоимпульса  $t_c = 0,3$  мкс, входная емкость видеоусилителя  $C_{вус} = 4$  пФ. Тип полупроводникового диода - Д9Б со следующими параметрами: внутреннее сопротивление  $R_i = 10$  Ом, обратное сопротивление  $R_{iобр} = 40$  кОм; межэлектродная емкость  $C_{ак} = 1,5$  пФ; емкость анод - корпус  $C_{аз}$  и катод- корпус  $C_{кз}$  одинаковы  $C_{аз} = C_{кз} = 1$  пФ. Емкость монтажа принять равной  $C_m = 4$  пФ.

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

Рассчитать технические параметры проходного усилителя на туннельном диоде АИ101Д для следующих исходных данных: проводимость нагрузки  $g'_n$  и проводимость источника сигнала  $g'_c$  составляют величину равную  $0,001$  См, собственное резонансное сопротивление сигнального контура  $R_0 = 10$  кОм, полоса пропускания не нагруженного контура  $\Pi_0 = 10$  МГц, температура окружающей среды  $20^\circ\text{C}$ , отрицательное сопротивление диода  $R_- = 700$  Ом.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

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

Принцип работы, особенности построения, технические параметры и характеристики транзисторных преобразователей частоты устройств приема и обработки сигналов, метод расчёта.

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

Полоса пропускания ВЦ  $P_{вх}=10$  МГц, промежуточная частота приемника  $f_{пр}=20$  МГц, частота принимаемого сигнала  $f_c=150$  МГц. Определить коэффициент ослабления  $\sigma_3$  входной цепью помехи на частоте зеркального канала  $f_3 = f_c + 2f_{пр}$ .

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

Рассчитать технические параметры отражательного усилителя на туннельном диоде АИ101Б. Полоса пропускания сигнального контура  $P_0=10$  МГц, значение коэффициента регенерации  $\beta_{отр} = 0,6$ , температура окружающей среды  $20^\circ\text{C}$ .

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

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

Назначение, классификация, технические параметры и характеристики амплитудных детекторов.

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

Провести сравнительную оценку коэффициента шума двух приемников В первом приемнике УВЧ нет. Его устройства характеризуются следующими параметрами: входная цепь:  $K_{p1} = 0,6$ ;  $K_{ш1} = 1,5$ ; смеситель:  $K_{p2} = 0,22$ ;  $K_{ш2} = 4,5$ ; ПУПЧ (1-й каскад):  $K_{p3} = 10$ ;  $K_{ш3} = 5$ ; ПУПЧ (2-й каскад):  $K_{p4} = 10$ ;  $K_{ш4} = 5$ . Во втором приемнике есть УВЧ, который имеет следующие параметры:  $K_{p2} = 80$ ;  $K_{ш2} = 8$ .

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

Рассчитать коэффициенты передачи напряжения ( $K_{и.вх}$ ) и номинальной мощности ( $K_{р.вх}$ ) и коэффициент шума ( $K_{ш.вх}$ ) входной цепи с автотрансформаторной связью с антенной, если входное сопротивление первого каскада усиления  $R_{вх.1} = 170$  Ом, эквивалентное резонансное сопротивление контура  $R_3 = R_H = 150$  Ом, волновое сопротивление линии передачи  $\rho = 75$  Ом.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

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

Назначение, классификация, технические параметры и характеристики фазовых детекторов устройств приема и обработки сигналов.

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

Полоса пропускания  $ВЦП_{вх}=10$  МГц, промежуточная частота приемника  $f_{пр}=20$  МГц, частота принимаемого сигнала  $f_c=150$  МГц. Определить коэффициент ослабления  $\sigma_3$  входной цепью помехи на частоте зеркального канала  $f_3 = f_c + 2f_{пр}$ .

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

Рассчитать предельную чувствительность  $P_{с.мин.}$  супергетеродинного приёмного устройства РЛС с простым импульсным сигналом для следующих исходных данных: шумовая температура антенны  $T_a = 90$  К, усилителя высокой частоты (УВЧ) -  $T_{УВЧ} = 90$  К; коэффициент передачи номинальной мощности входного устройства (ВУ)  $K_{р.ву} = -1$  дБ, УВЧ -  $K_{р.увч} = 20$  дБ; коэффициент шума преобразователя частоты (ПЧ)  $K_{ш.пч} = 15$ ; длительность принимаемого сигнала  $\tau_n = 1$  мкс.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_20**

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

Принцип работы усилителей с логарифмической амплитудной характеристикой, методы расчёта.

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

Провести сравнительную оценку коэффициента шума двух приемников В первом приемнике УВЧ нет. Его устройства характеризуются следующими параметрами: входная цепь:  $K_{p1} = 0,6$ ;  $K_{ш1} = 1,5$ ; смеситель:  $K_{p2} = 0,22$ ;  $K_{ш2} = 4,5$ ; ПУПЧ (1-й каскад):  $K_{p3} = 10$ ;  $K_{ш3} = 5$ ; ПУПЧ (2-й каскад):  $K_{p4} = 10$ ;  $K_{ш4} = 5$ . Во втором приемнике есть УВЧ, который имеет следующие параметры:  $K_{p2} = 80$ ;  $K_{ш2} = 8$ .

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

Рассчитать предельную чувствительность  $P_{c.min}$  супергетеродинного приёмного устройства РЛС с простым импульсным сигналом для следующих исходных данных: шумовая температура антенны  $T_a = 90$  К, усилителя высокой частоты (УВЧ)  $-T_{увч} = 90$  К; коэффициент передачи номинальной мощности входного устройства (ВУ)  $K_{p.ву} = -1$  дБ, УВЧ -  $K_{p.увч} = 20$  дБ; коэффициент шума преобразователя частоты (ПЧ)  $K_{ш.пч} = 15$ ; длительность принимаемого сигнала  $\tau_n = 1$  мкс. Определить также во сколько раз улучшится предельная чувствительность РПрУ, если шумовую температуру УВЧ уменьшить в 10 раз.

**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 «Радиоприемные устройства»

Семестр 8

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №\_21**

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

Назначение, классификация, принципы работы, основные характеристики и параметры входных цепей.

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

Разработать алгоритм анализа устройств приема и обработки простых импульсных сигналов.

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

Рассчитать полосу пропускания каскада УПЧ( $\Pi_1$ ) и величину ёмкости дополнительного конденсатора  $C_d$ , включенного в контур, для следующих исходных данных: полоса пропускания УПЧ  $\Pi_{УПЧ} = 0,9$  МГц; промежуточная частота  $f_{пр} = 30$  МГц; требуемый коэффициент усиления напряжения УПЧ  $K_{УПЧ} = 100$  дБ; число каскадов УПЧ  $m = 5$ . Данные усилительного прибора:  $C_{11} = 7$  пФ;  $C_{22} = 1,5$  пФ;  $|y_{21}| = 11$  мСм;  $|y_{12}| = 2,8 \cdot 10^{-6}$  См;  $g_{11} = 50 \cdot 10^{-6}$  См;  $g_{22} = 2 \cdot 10^{-6}$  См. Ёмкость монтажа принять равной  $C_m = 5$  пФ.

**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