

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
«Распространение радиоволн»

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.т.н., доцент, профессор каф. РИС_____

В.К. Кемайкин

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Характеристики поля в волноводе.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Для H плоскости в полярной системе координат покажите и поясните результирующую диаграмму направленности системы из двух вибраторов, имеющих общую магнитную плоскость, при синфазном питании, если расстояние между ними $d=\lambda$. Поясните метод её измерения

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Определить значение концентрации электронов в ионосфере, при котором показатель преломления радиоволны с частотой 5 МГц при вертикальном зондировании ионосферы, обращается в нуль. Соударениями электронов с другими частицами пренебречь.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_2

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

Типы тропосферных волноводов, условия их возникновения.

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

Определите длину короткозамкнутого отрезка линии передачи, если $\lambda=50\text{см.}$, $Z_{\text{в}}=100\text{ Ом}$, а $Z_{\text{вх}}=j300\text{ Ом}$. Поясните методику решения задачи

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

Считая ионосферу хорошо проводящей изотропной средой, свойства нижней границы которой характеризуются поверхностным импедансом ζ_S , найти фазовые скорости и коэффициенты затухания ТМ волн. Дисперсионное уравнение для нормальных волн имеет вид $R^{TM} \cdot \exp(2ik_0Ch) = \exp(2i\pi n)$, где $R^{TM} = (C\delta - 1)/(C\delta + 1)$. Здесь $\delta = \zeta_S/\zeta_0$ – приведённый поверхностный импеданс. *Подсказка:* учесть, что коэффициент отражения от ионосферы близок к единице, и воспользоваться приближённым равенством $1 + x \approx \exp(x)$.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_3

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

Радиус кривизны луча, тропосферная рефракция, эквивалентный радиус Земли

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

Изобразите и поясните график $E(r)$ зависимости амплитуды электромагнитного поля, создаваемого точечным источником от расстояния до точки наблюдения

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

Вычислить максимальное значение частоты радиоволны, которая может отразиться от ионосферы при падении на нижнюю границу под углом 30° к вертикали, если максимальное значение концентрации электронов в области F2 равно $5 \cdot 10^5 \text{ см}^{-3}$.

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.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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_4

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

Характеристики показателя преломления тропосферы, стандартная тропосфера

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

Изобразите элементарный магнитный вибратор (в виде плоской рамки) и укажите на рисунке плоскости E и H . В полярной системе координат изобразите диаграмму направленности вибратора для плоскостей E и H и поясните метод ее измерения

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

В однородной изотропной плазме распространяется плоская линейно поляризованная волна с частотой 10 МГц. Концентрация электронов в плазме $5 \cdot 10^5$ см⁻³, эффективная частота соударений электронов с другими частицами $2 \cdot 10^2$ с⁻¹. Определить затухание волны и набег фазы при прохождении волной в плазме расстояния в 1 км.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_5

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Изобразите графики и поясните характер интерференции электромагнитных волн между излучателем и плоскими отражателями, являющимися диэлектриком и проводником, поверхности которых ортогональны направлению распространения волн

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Поле плоской монохроматической волны, распространяющейся в холодной изотропной плазме с концентрацией электронов N , спадает в e раз на расстоянии L . Найти эффективную частоту соударений электронов плазмы с ионами и нейтральными частицами ν при условии $\omega \gg \nu$, $\omega \gg \omega_p$. Здесь ω – частота волны, ω_p – плазменная частота электронов.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_6

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Дифракция радиоволн над сферической земной поверхностью

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Изобразите элементарный электрический вибратор и укажите на рисунке плоскости E и H . В полярной системе координат изобразите диаграмму направленности вибратора для плоскостей E и H и поясните метод ее измерения.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Линия радиосвязи на частоте 10 ГГц обеспечивает связь на расстоянии до 30 км в условиях дождя с интенсивностью 20 мм/час. Во сколько раз необходимо изменить мощность передатчика, чтобы обеспечить тот же уровень сигнала на входе приёмника на частоте 30 ГГц. В качестве передающей антенны используется идеальный излучатель

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_7

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Формула Шулейкина – ван дер-Поля

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Поясните как экспериментальным путём можно определить режим работы линии передачи. Определите режим работы линии передачи используя лабораторную установку и измерительные приборы

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Дальность обнаружения радиолокационной станцией летящей цели в условиях дождя составляет 10 км. Длина волны 3 см. Интенсивность дождя 15 мм/час. На каком максимальном расстоянии может быть обнаружена цель в ясную погоду

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_8

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Распространение радиоволн при расположении антенн непосредственно у границы раздела

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Поясните способы перестройки и подстройки частоты резонаторов волноводного типа. Поясните сущность происходящих явлений.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Линия радиосвязи на частоте 10 ГГц обеспечивает связь на расстоянии до 20 км при отсутствии осадков в виде дождя. Во сколько раз необходимо увеличить мощность передатчика, чтобы в условиях дождя с интенсивностью 10 мм/час обеспечить тот же уровень сигнала на входе приёмника

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Приближенные граничные условия Леонтовича.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Изобразите элементарную излучающую площадку (модель элемента Гюйгенса) и укажите на рисунке плоскости E и H . В полярной системе координат изобразите диаграмму направленности площадки для плоскостей E и H и поясните ее

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Вычислить высоту тропосферного волновода, если максимальное значение длины радиоволны, захваченной волноводом, составляет 1 см, а значение вертикального градиента показателя преломления $0,1$ 1/м.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_10

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Распространение радиоволн при низкорасположенных антеннах.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Определите сопротивление нагрузки Z_k , если расстояние от первого минимума напряжения до сечения нагрузки $l=20\text{см}$, $\lambda =80\text{см}$., $K_c=2$, $Z_v=100\text{ Ом}$. Поясните методику решения задачи.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Рассчитать максимальное значение длины радиоволны, которая может быть захвачена в тропосферный волновод высотой 20 м при наличии вертикального градиента показателя преломления 0,1 1/м.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_11

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Определите входное сопротивление короткозамкнутого отрезка линии передачи, если длина отрезка $l=20\text{см.}$, $\lambda =50\text{см.}$, $Z_{\text{в}}=100\text{ Ом.}$ Поясните методику решения задачи.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Определить форму и рассчитать размеры области, существенной для отражения радиоволн от земной поверхности, если передающая и приёмная антенны расположены на высотах 15 м над земной поверхностью на расстоянии 3 км одна от другой. Рабочая частота 300 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.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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_12

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Влияние диаграммы направленности антенны

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Покажите на рисунке и поясните структуру силовых линий поля волны H_{11}^0 в продольном и поперечном сечении круглого волновода.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Рассчитать максимальное значение характерной высоты неоднородностей земной поверхности, при котором для расчёта коэффициента отражения радиоволн от Земли можно пользоваться формулами Френеля. Передающая и приёмная антенны расположены на высотах 10 м над поверхностью Земли, расстояние между ними 500 м, длина волны 1 м.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_13

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Распространение радиоволн над плоской поверхностью Земли

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Покажите на рисунке и поясните структуру силовых линий поля волны H_{20} в продольном и поперечном сечении прямоугольного волновода.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Рассчитать модуль и фазу коэффициента отражения плоской вертикально поляризованной радиоволны от влажной почвы с относительной диэлектрической проницаемостью 10 и удельной электрической проводимостью 0,01 См/м. Длина волны 6 м, угол скольжения 10° .

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_14

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Распространение радиоволн над плоской земной поверхностью при поднятых антеннах, интерференционная формула

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Изобразите график интерференционного множителя Земли $\Phi(\theta)$ при отражении от плоской гладкой идеально проводящей поверхности горизонтально поляризованной волны, если известно, что $h=1,5\lambda$. Как изменится график, если отражающая поверхность будет диэлектриком?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Чему равна максимальная дальность радиосвязи, при которой поверхность Земли не оказывает влияния на поле прямой волны. Передающая и приёмная антенны расположены на высотах 30 м, рабочая частота 2,4 ГГц.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_15

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Электрические параметры подстилающей земной поверхности

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Изобразите график интерференционного множителя Земли $\Phi(\theta)$ при отражении от плоской гладкой идеально проводящей поверхности вертикально поляризованной волны, если известно, что $h=\lambda$. Как изменится график, если отражающая поверхность будет диэлектриком?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Вычислить минимальные высоты подъёма приемной и передающей антенн, считая их одинаковыми, при которых поверхность Земли не оказывает влияния на поле прямой волны. Расстояние между антеннами 10 км. Рабочая частота 3 ГГц.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_16

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Учитывая наличие области, существенной для РРВ и вклад полей вторичных излучателей, расположенных в пределах каждой зоны Френеля, в результирующее поле в точке наблюдения можно ли увеличить напряженность поля вблизи приемной антенны, не изменяя излучающую систему. Если да, то, каким образом и во сколько раз?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Насколько изменится расстояние прямой видимости при изменении вертикального градиента показателя преломления от значения $-3 \cdot 10^{-5}$ км⁻¹ до $-6 \cdot 10^{-5}$ км⁻¹. Высоты расположения передающей и приёмной антенн над земной поверхностью равны 16 м.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_17

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Изобразите и поясните график зависимости амплитуды напряженности поля в точке приема от высоты препятствия в области, существенной для РРВ. Чему равна максимальная амплитуда поля в точке приема и почему?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
При какой высоте подъема над земной поверхностью приёмной антенны обеспечивается прямая видимость между передающей и приёмной антеннами на расстоянии 60 км в условиях нормальной тропосферной рефракции. Высота подъема передающей антенны 64 м.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_18

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Изобразите и поясните график зависимости амплитуды напряженности поля в точке приема в зависимости от числа открытых зон Френеля в области существенной для отражения радиоволн, если прямая и отраженная волна приходят в точку приема в фазе, а модуль коэффициента отражения $R=1$. К какому значению будет стремиться данный график и почему?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Для линии радиосвязи Земля-космический аппарат определить необходимую мощность передатчика наземной станции. Исходные условия: длина линии 30000 км, частота 30 ГГц, КУ передающей антенны наземной станции 63 дБ, КУ бортовой приемной антенны 18 дБ, потери в линии передачи наземной станции 10 дБ. Необходимая мощность сигнала на входе бортового приемника 10^{-10} Вт, потерями в приёмном тракте пренебречь.

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_19

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Возможно ли организовать устойчивую радиосвязь с Земли со спутником, находящимся на высоте $Z=40000$ км в диапазоне коротких волн. Обоснуйте ваш ответ.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Мощность передатчика составляет 10 Вт на частоте 3 ГГц. Какой коэффициент усиления должна иметь приемная антенна, расположенная на расстоянии 100 км, если требуемая для нормальной работы приёмника мощность на её выходе должна быть не менее 10^{-9} Вт, а коэффициент усиления передающей антенны равен 13 дБ?

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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_20

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Для H плоскости в полярной системе координат покажите и поясните результирующую диаграмму направленности системы из двух вибраторов, имеющих общую магнитную плоскость, при противофазном питании, если расстояние между ними $d=\lambda/2$. Поясните метод её измерения.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Напряженность поля, создаваемая передающей антенной на расстоянии 2 км, составляет 4 мВ/м. Вычислить, какая мощность поступает на выход приёмной антенны с коэффициентом усиления, равным 10, удаленной от этой передающей антенны на расстояние 4 км. Частота радиоканала 200 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.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 «Распространение радиоволн»

Семестр 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_21

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Изменится ли амплитуда напряженности поля в точке приема, если экран, в котором прорезано отверстие равное размерам 1 зоны Френеля, находящийся посередине между точкой приема и излучения, сместить в сторону точки приема. Если да, то, как и почему?

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Определить значение концентрации электронов в ионосфере, при котором показатель преломления радиоволны с частотой 7 МГц при вертикальном зондировании ионосферы, обращается в нуль. Соударениями электронов с другими частицами пренебречь.

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