

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
«Радионавигационные системы»

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

Тверь, 20

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

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

Погрешность местоопределения на плоскости позиционным методом. Составляющие погрешности, связь между оценкой погрешности места и по погрешностям линий положения.

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

Двухчастотный метод устранения ионосферной погрешности при измерении навигационных величин в диапазоне УКВ.

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

Составить функциональную схему аппаратуры потребителя системы спутниковой навигации ГЛОНАСС. Исходные данные: - количество приемных каналов – четыре; - использовать открытый код дальномерного сигнала.

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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

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

Основные функции и параметры НРНСК. Классификация.

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

Методы позиционирования в беспроводных сенсорных сетях. Безъякорное позиционирование. Алгоритм «жесткий четырехугольник».

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

Рассчитать погрешность измерения квазискорости в СРНС. Исходные данные:

Рабочие длины волн GPS: $\lambda_1=19$ см и $\lambda_2=24,5$ см;

Время единичных измерений $T_n=200$ мс.

Полоса пропускания следящего измерителя квазискорости: $\Delta f_\phi=20$ Гц.

Отношение мощности сигнала и спектральной плотности шума приемника потребителя $P_c/N_0=1000$ Гц.

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

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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_3

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

Место наземных РНС в общей структуре. Используемые системы координат.

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

Методы позиционирования в беспроводных сенсорных сетях. Метод минимума-максимума. Шагово-итерационные методы. Позиционирование без определения расстояния.

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

Расчет точностных характеристик СРНС. Исходные данные:

Высота орбиты навигационных спутников: $H_c=19\ 100$ км; Период обращения спутника вокруг Земли: $T_{об}=12$ ч; Длительность дискрета сигнала псевдослучайной последовательности: $T_d=1$ мкс; Отношение мощности сигнала к спектральной плотности шума радиоприемника потребителя: $\tau^2_c/N_0=10^3$ Гц; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_\phi=25$ Гц; Время однократного измерения $T_{и}=50$ мс; Время работы аппаратуры потребителя с навигационными спутниками $T_{н}=12$ ч; Полоса пропускания следящего измерителя дальности: $\Delta f_{\alpha 0}$; Время когерентного накопления сигнала: $T_{кн}$; Диапазон блуждания времени запаздывания сигнала: Δt_{t0} .

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

высшего образования
«Тверской государственной технической университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_4

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Действующие наземные радионавигационные системы. Logon-C и «Чайка». Принцип действия и структура сигналов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Методы позиционирования в беспроводных сенсорных сетях. Метод наименьших квадратов. Проекция на выпуклые множества. Многоскачковые методы.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Расчет точностных характеристик системы «Омега». Исходные данные:
Исходные частоты РНТ: $f_1=10,2$ кГц, $f_2=11,33$ кГц, $f_3=13,6$ кГц; Высота D-слоя ионосферы: $H_D=80$ км; Толщина D-слоя ионосферы: $\Delta H_D=80$ км; Расстояние до радионавигационной точки: $r_{РНТ}=10^4$ км; База: $\alpha=900$ км; Радиус пространственной корреляции: $R_k=2700$; Время наблюдения $T_H=500$ мс; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20$ Гц; Функционально необходимое число баз: $N_{баз}=2$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

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

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_5

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Действующие наземные радионавигационные системы. Logan-C и «Чайка». Однозначность определения дальности и точность измерения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Позиционирование в беспроводных сенсорных сетях. Особенности использования сверхширокополосных сигналов. Интерферометрия.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Расчет точностных характеристик системы «Лоран-С». Исходные данные:
Мощность излучения передатчика радионавигационной точки: $P_0=3$ МВт;
База: $\alpha=560$ км; Расстояние до радионавигационной точки: $r_{\text{РНТ}}=2000$ км;
Ширина спектра сигнала: $\Delta f_0=1$ кГц; Диапазон блуждания времени запаздывания поверхностной волны: $\Delta t_{r0}=160$ нс; Время наблюдения $T_{\text{н}}=200$ мс; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=25$ Гц; Функционально необходимое число баз: $N_{\text{баз}}=2$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

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

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_6

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Действующие наземные радионавигационные системы. Omega и РСДН-20.
Принцип действия и структура сигналов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Позиционирование при наличии ошибок распространения сигнала. Метод отслеживания движения.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Расчет точностных характеристик системы «Лоран-А». Исходные данные:
Диапазон блуждания времени запаздывания поверхностной волны: $\Delta t_{r0}=160$ мкс;
База: $\alpha=1000$ км; Расстояние до радионавигационной точки: $r_{\text{РНТ}}=1500$ км;
Радиус пространственной корреляции: $R_k=2700$ км; Мощность излучения передатчика радионавигационной точки: $P_0=100$ кВт; Время наблюдения $T_{\text{н}}=500$ мс;
Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20$ Гц; Длительность сигнала: $T_0=200$ мс;
Рабочая частота: $f_0=2$ 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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Действующие наземные радионавигационные системы. Omega и РСДН-20.
Однозначность определения дальности и точность измерения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Методы позиционирования в сотовых сетях.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Расчет точностных характеристик доплеровских РНС. Исходные данные:
Значение доплеровских частот в лучах: $F_{gk}=17$ кГц, $F_{gl}=9,9$ кГц, $F_{gm}=-25,6$ кГц, $F_{gn}=-18,5$ кГц; Азимут луча визирования: $\theta=45^0$; Угол места луча визирования: $\gamma_\alpha=60^0$; Рабочая длина волны передатчика: $\lambda=2$ см; Раскрыв бортовой антенны: $L_a=1$ м; Время наблюдения для единичного отсчета: $T_n=200$ м; Полоса пропускания доплеровских фильтров: $\Delta f_\phi=1$ кГц.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

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

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Действующие наземные радионавигационные системы. РСБН и VOR/DME.
Принцип действия и структура сигналов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Источники ошибок при позиционировании. Распространение вне зоны прямой видимости и погрешности при цифровом моделировании радиополя.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Расчет точностных характеристик курсовой и глиссандой радиомаячных систем. Исходные данные: Диапазон частот: 108,1...111,9 МГц. Ширина диаграмм направленности антенн КРМ и ГРП: $\Delta\theta=20^\circ$; Отношение сигнал/шум КРП/ГРП: $\rho=1000$; Диапазон блуждания энергетического центра КРМ и ГРМ из-за интерференционных явлений при распространении радиоволн: $\Delta\theta = 1,7^\circ$; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20$ Гц; Время обращения к приводным КРМ и ГРМ: $T_n=200$ мс; Полоса пропускания радиосигнала КРП и ГРП: $\Delta F_f=1$ кГц; Расстояние до ВПП: $R_{ВПП}=1$ 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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Действующие наземные радионавигационные системы. РСБН и VOR/DME.
Принцип действия и структура сигналов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Источники ошибок при позиционировании. Многолучевое распространение и дрейф часов.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Расчет точностных характеристик автоматического радиокomплекса.
Исходные данные: Диапазон частот - декаметровый: 150...1799,5 КГц.
Ширина диаграммы направленности рамочной антенны: $\Delta\theta = \int_0^\pi \sin\theta \alpha_\theta = \pi$ (180°).
Площадь поперечного сечения рамочной антенны: $S_{pa}=0,7$ м²; Коэффициент усиления слабонаправленной антенны приводной радиостанции: $G_0=4$;
Дальность до приводной радиостанции: $r_0=300$ км; Мощность приводной радиостанции: $P_0=0,8$ Вт; Диапазон блуждания энергетического центра излучения приводной электростанции из-за «углового шума» тропосферного распространения радиоволн: $\Delta\theta = 5^0$; Время обращения к приводной радиостанции: $T_n=200$ мс; Шумовая температура: $T(K)=300$ К; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20$ Гц;

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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

Действующие наземные радионавигационные системы. РСБН и VOR/DME. Канал дальности и канал азимута.

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

Метод цифрового моделирования радиополя. Основные способы.

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

Расчет точностных характеристик автоматического радиоконтекста. Исходные данные: Диапазон частот - декаметровый: 150...1799,5 КГц. Ширина диаграммы направленности рамочной антенны: $\Delta\theta = \int_{-\pi}^{\pi} \sin\theta \alpha_{\theta} = \pi$ (180°). Площадь поперечного сечения рамочной антенны: $S_{pa}=0,7 \text{ м}^2$; Коэффициент усиления слабонаправленной антенны приводной радиостанции: $G_0=4$; Дальность до приводной радиостанции: $r_0=300 \text{ км}$; Мощность приводной радиостанции: $P_0=0,8 \text{ Вт}$; Диапазон блуждания энергетического центра излучения приводной электростанции из-за «углового шума» тропосферного распространения радиоволн: $\Delta\theta = 5^{\circ}$; Время обращения к приводной радиостанции: $T_n=200 \text{ мс}$; Шумовая температура: $T(K)=300 \text{ К}$; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20 \text{ Гц}$;

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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_11

- 1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**
Радиомаячные системы посадки. Состав, принцип работы, достоинства и недостатки.
- 2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:**
Метод цифрового моделирования радиополя. Основные способы.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:**
Составить функциональную схему аппаратуры потребителя системы спутниковой навигации ГЛОНАСС. Исходные данные: - количество приемных каналов – четыре; - использовать открытый код дальномерного сигнала.

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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_12

- 1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:**
Радиомаячные системы посадки метрового диапазона. Равносигнальный радиомаяк.
- 2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:**
Источники ошибок при позиционировании. Распространение вне зоны прямой видимости и погрешности при цифровом моделировании радиополя.
- 3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:**
Рассчитать погрешность измерения квазискорости а СРНС. Исходные данные:
Рабочие длины волн GPS: $\lambda_1=19$ см и $\lambda_2=24,5$ см;
Время единичных измерений $T_H=200$ мс.
Полоса пропускания следящего измерителя квазискорости: $\Delta f_\Phi=20$ Гц.
Отношение мощности сигнала и спектральной плотности шума приемника потребителя $P_c/N_0=1000$ Гц.

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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

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

Радиовысотомер с частотной модуляцией.

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

Метод цифрового моделирования радиополя. Основные способы.

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

Расчет точностных характеристик СРНС. Исходные данные:

Высота орбиты навигационных спутников: $H_c=19\ 100$ км; Период обращения спутника вокруг Земли: $T_{об}=12$ ч; Длительность дискрета сигнала псевдослучайной последовательности: $T_d=1$ мкс; Отношение мощности сигнала к спектральной плотности шума радиоприемника потребителя: $\tau_{2c}/N_0=103$ Гц; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_f=25$ Гц; Время однократного измерения $T_{и}=50$ мс; Время работы аппаратуры потребителя с навигационными спутниками $T_{н}=12$ ч; Полоса пропускания следящего измерителя дальности: $\Delta f_{\alpha 0}$; Время когерентного накопления сигнала: $T_{кн}$; Диапазон блуждания времени запаздывания сигнала: Δt_{r0} .

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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

Амплитудный радиомаяк и радиопеленгатор.

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

Непараметрические методы оценки положения.

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

Расчет точностных характеристик системы «Омега». Исходные данные:

Исходные частоты РНТ: $f_1=10,2$ кГц, $f_2=11,33$ кГц, $f_3=13,6$ кГц; Высота D-слоя ионосферы: $H_D=80$ км; Толщина D-слоя ионосферы: $\Delta H_D=80$ км; Расстояние до радионавигационной точки: $r_{РНТ}=10^4$ км; База: $\alpha=900$ км; Радиус пространственной корреляции: $R_k=2700$; Время наблюдения $T_n=500$ мс; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20$ Гц; Функционально необходимое число баз: $N_{баз}=2$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

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

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_15

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

Автоматический радиокompас. Сигналы и структурная схема.

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

Параметрические методы оценки положения.

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

Расчет точностных характеристик системы «Лоран-С». Исходные данные:

Мощность излучения передатчика радионавигационной точки: $P_0=3$ МВт;

База: $\alpha=560$ км; Расстояние до радионавигационной точки: $r_{\text{РНТ}}=2000$ км;

Ширина спектра сигнала: $\Delta f_0=1$ кГц; Диапазон блуждания времени

запаздывания поверхностной волны: $\Delta t_{r0}=160$ нс; Время наблюдения $T_{\text{н}}=200$

мс; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=25$ Гц; Функционально необходимое

число баз: $N_{\text{баз}}=2$.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

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

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_16

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

Фазовый автоматический радиокompас.

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

Методы оценки положения объекта. Латерация, ангуляция, гибридные методы. Основные источники погрешностей.

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

Расчет точностных характеристик системы «Лоран-А». Исходные данные:

Диапазон блуждания времени запаздывания поверхностной волны: $\Delta t_{r0}=160$ мкс; База: $\alpha=1000$ км; Расстояние до радионавигационной точки: $r_{PNT}=1500$ км; Радиус пространственной корреляции: $R_k=2700$ км; Мощность излучения передатчика радионавигационной точки: $P_0=100$ кВт; Время наблюдения $T_H=500$ мс; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20$ Гц; Длительность сигнала: $T_0=200$ мс; Рабочая частота: $f_0=2$ 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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_17

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

Радиомаячные системы посадки сантиметрового диапазона.

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

Методы оценки параметров при позиционировании. RSS, TOA, TDOA, AOA.

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

Расчет точностных характеристик доплеровских РНС. Исходные данные:

Значение доплеровских частот в лучах: $F_{gk}=17$ кГц, $F_{gl}=9,9$ кГц, $F_{gm}=-25,6$ кГц, $F_{gn}=-18,5$ кГц; Азимут луча визирования: $\theta=45^0$; Угол места луча визирования: $\gamma_\alpha=60^0$; Рабочая длина волны передатчика: $\lambda=2$ см; Раскрыв бортовой антенны: $L_a=1$ м; Время наблюдения для единичного отсчета: $T_n=200$ м; Полоса пропускания доплеровских фильтров: $\Delta f_\phi=1$ кГц.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: к.т.н., доцент каф. РИС

_____ В.К. Кемайкин

Заведующий каф. РИС

_____ С.Ф. Боев

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

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы.

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Дисциплина «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_18

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

Радиовысотомер с частотной модуляцией.

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

Методы комплексирования в бортовых пилотажно-навигационных комплексах.

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

Расчет точностных характеристик курсовой и глиссандой радиомаячных систем. Исходные данные: Диапазон частот: 108,1...111,9 МГц. Ширина диаграмм направленности антенн КРМ и ГРП: $\Delta\theta=20^0$; Отношение сигнал/шум КРП/ГРП: $\rho=1000$; Диапазон блуждания энергетического центра КРМ и ГРМ из-за интерференционных явлений при распространении радиоволн: $\Delta\theta =1,7^0$; Полоса флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20$ Гц; Время обращения к приводным КРМ и ГРМ: $T_n=200$ мс; Полоса пропускания радиосигнала КРП и ГРП: $\Delta F_f=1$ кГц; Расстояние до ВПП: $R_{ВПП}=1$ 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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_19

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

Радиовысотомер с импульсной модуляцией.

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

Методы оценки положения объекта. Латерация, ангуляция, гибридные методы. Основные источники погрешностей.

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

Расчет точностных характеристик автоматического радиокomплекса.

Исходные данные: Диапазон частот - декаметровый: 150...1799,5 КГц.

Ширина диаграммы направленности рамочной антенны: $\Delta\theta = \int_0^\pi \sin\theta \alpha_\theta = \pi$ (180°).

Площадь поперечного сечения рамочной антенны: $S_{pa}=0,7 \text{ м}^2$; Коэффициент

усиления слабонаправленной антенны приводной радиостанции: $G_0=4$;

Дальность до приводной радиостанции: $r_0=300 \text{ км}$; Мощность приводной

радиостанции: $P_0=0,8 \text{ Вт}$; Диапазон блуждания энергетического центра

излучения приводной электростанции из-за «углового шума» тропосферного

распространения радиоволн: $\Delta\theta = 5^\circ$; Время обращения к приводной

радиостанции: $T_n=200 \text{ мс}$; Шумовая температура: $T(K)=300 \text{ К}$; Полоса

флуктуаций сигнала: $\Delta f_c=20 \text{ Гц}$;

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 «Радионавигационные системы»

Семестр 9

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

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

Фазовый автоматический радиокompас.

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

Радиовысотомер с импульсной модуляцией.

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

Составить функциональную схему аппаратуры потребителя системы спутниковой навигации ГЛОНАСС. Исходные данные: - количество приемных каналов – четыре; - использовать открытый код дальномерного сигнала.

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

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
«Радионавигационные системы»

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

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:
ИПК-5.2. Проводит расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1.1. общие принципы построения и функционирования радионавигационных систем и комплексов;

З1.2. сигналы и требования, предъявляемые к характеристикам сигналов, используемых в радионавигационные системы и комплексов;

З1.3. методы навигационных измерений; влияние внешних факторов, определяющих точность измерений.

Уметь:

У1.1. уметь применять методы определения местоположения с помощью радионавигационных систем и комплексов;

Таблица Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
1	Основная часть	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
2	Расчетная часть	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
	Заключение	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 9 до 13;

«хорошо» – при сумме баллов от 6 до 8;

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

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