

## 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: зачет

«Космические 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 2020 г.,

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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_1**

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

Виды и назначение КА и их классификация.

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

Учет влияющих факторов при выборе диапазона радиоволн космической радиолинии.

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

Для группировки из 3 КА с  $H=450$  км определить вид линии положения в дальномерном методе определения координат (прямая, сфера, две пересекающиеся прямые, окружность)

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**

**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО  
ИСПЫТАНИЯ №\_2**

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

КА научно-исследовательские, прикладного значения, военного назначения.

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

Сигналы, используемые в измерительных линиях радиокомплексов.

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

Показать зависимость погрешности угломерного метода от частоты передатчика.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_3**

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

Системы координат, используемые при определении положения КА.

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

Структура сигнала в совмещенных радиолиниях.

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

Рассчитать наклонение орбиты КА для наблюдения за объектом с координатами  $58^{\circ}$  с.ш. и  $37^{\circ}$  в.д.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_4**

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

Математическое описание траектории полета КА. Эллиптическая, параболическая и гиперболическая траектории.

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

Использование априорной информации при измерениях, определении траектории, при решении прикладных задач.

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

Рассчитать разность моментов прихода сигналов в разнесенные по широте на 40 градусов приемные пункты с КА с  $H=450$  км.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_5**

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

Первая, вторая и третья космические скорости.

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

Измерение дальности в радиокомплексах: фазовый метод, метод интегрирования скорости, метод с использованием псевдошумовых сигналов.

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

Рассчитать погрешности измерения координат наблюдаемого объекта в космических системах радиомониторинга для КА с  $H=550$  км и  $L=3$  см.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_6**

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

Орбиты искусственных спутников Земли (ИСЗ), элементы орбиты.

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

Измерение радиальной скорости КА.

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

Разработать структурную и функциональную схемы космических комплексов радиомониторинга для 2 КА с высотой орбиты 450 км.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_7**

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

Изменение параметров орбиты под воздействием возмущающих сил. Учет релятивистских эффектов.

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

Системы определения местной вертикали.

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

Рассчитать наклонение орбиты КА для наблюдения за объектом с координатами  $58,6^0$  с.ш. и  $30,2^0$  в.д.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_8**

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

Понятие об оскулирующих элементах орбиты.

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

Дробнократное преобразование частоты в ответчике.

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

Сравнить необходимые мощности зондирующих сигналов для КА на круговой орбите с  $H=400$  км и геостационарной.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_9**

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

Траектории КА среднего и дальнего космоса.

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

Использование молекулярных генераторов в качестве задающих генераторов.

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

Сравнить необходимые мощности зондирующих сигналов для КА на круговой орбите с  $H=600$  км и геостационарной.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_10**

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

Прогнозирование орбит КА ближнего космоса.

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

Использование нескольких частот для уменьшения ошибок, вызванных влиянием атмосферы.

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

Разработать и обосновать алгоритм расчета координат источника радиоизлучения разностно-дальномерным методом.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_11**

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

Измерительные, командные, связные и телеметрические радиолинии.

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

Выбор основных параметров радиолинии измерения угловых скоростей.

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

Рассчитать разность моментов прихода сигналов в разнесенные по широте на 50 градусов приемные пункты с КА с  $H=400$  км.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_12**

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

Система обработки данных и система единого времени.

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

Оптические и инерциальные датчики навигационной информации.

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

Сравнить требуемый уровень мощности сигнала передатчика КА с  $H=450$  км при зеркальном и диффузном отражении.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_13**

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

Принципы измерения параметров движения и определение траектории с помощью системы орбитальных измерений.

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

Основные задачи обработки информации в космических радиосистемах.

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

Рассчитать пространственные величины зондируемой территории для КА с  $H=600$  км.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_14**

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

Особенности определения траектории при однопараметрическом и многопараметрическом измерении.

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

Основы методики статистической обработки результатов навигационных измерений.

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

Рассчитать параметры круговой орбиты при обработке информации методом наименьших квадратов, если период обращения КА равен 108 мин.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 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 «Космические системы»

Семестр 8

**ЗАДАНИЕ**  
**ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО**  
**ИСПЫТАНИЯ №\_15**

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

Принципы измерения параметров движения и определение траектории при автономном самоопределении космических аппаратов.

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

Назначение командных линий и задачи, решаемые ими в радиокомплексах КА.

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

Разработать структурную и функциональную схемы космических комплексов радиомониторинга для 3 КА с высотой орбиты 500 км.

**Критерии итоговой оценки за зачет:**

«зачтено» - при сумме баллов 4 или 6;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 2.

Составитель: к.в.н., доцент каф. РИС

\_\_\_\_\_ В.А. Павлов

Заведующий каф. РИС

\_\_\_\_\_ С.Ф. Боев