

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Рязанский государственный радиотехнический университет ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Космические технологии»

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине

**Б1.В.05 «Методы и средства проектирования космических систем»**

Направление подготовки – 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

ОПОП – Космические информационные системы и технологии

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная

Рязань 2023 г.

*Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.*

*Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.*

*Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.*

*Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.*

*Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.*

*К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях.*

*На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.*

*Контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и один практический. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, формулы, алгоритмы, рисунки и т.п. Ответ на практический вопрос, также предоставляется в письменном виде.*

### *Паспорт оценочных материалов по дисциплине*

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)               | Код контролируемой компетенции (или её части) | Вид, метод, форма оценочного мероприятия |
|-------|---|---|--|
| 1     | 2   | 3   | 4  |
| 1     | Тема 1. Структура систем космической связи (СКС). Основные понятия.             | ПК-2, ПК-5                                    | Экзамен                                  |
| 2     | Тема 2. Теоретические основы проектирования устройств космической связи (УКС).  | ПК-2, ПК-5                                    | Экзамен                                  |
| 3     | Тема 3. Классификация и параметры устройств и систем космической связи          | ПК-2<br>ПК-5                                  | Экзамен                                  |
| 4     | Тема 4. Автоматизированное проектирование систем космической связи.             | ПК-2, ПК-5                                    | Экзамен                                  |
| 5     | Тема 5. Особенности современных САПР микроволнового диапазона                   | ПК-2, ПК-5                                    | Экзамен                                  |
| 6     | Тема 6. Технология автоматизированного проектирования систем космической связи. | ПК-2<br>ОПК-1                                 | Экзамен                                  |
| 7     | Тема 7. Моделирование устройств и систем космической связи.                     | ПК-5  | Экзамен                                  |

## Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливая причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

**«Отлично»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**«Хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**«Удовлетворительно»** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**«Неудовлетворительно»** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

### *Типовые контрольные задания или иные материалы*

#### **Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю)**

1. Определение терминов: СКС, УКС, характеристики СКС, параметры СКС, параметры УКС, параметры антенн СКС.
2. Структура спутниковых систем персональной связи.
3. Принципиальные отличия САПР от методов автоматизации.
4. Структура РЛС и АФАР СКС.
5. Основные параметры РЛС и АФАР СКС
6. Декомпозиция СКС.

7. Основы матричного анализа УКС.
8. Классификация УКС. Типы функциональных РЭУ и их назначение.
9. Основные этапы схемотехнического проектирования УКС. Блок-схема автоматизированного проектирования УКС.
10. Математические модели компонентов и электронных схем в целом. Понятие математической модели компонента и схемы.
11. Математические модели реальных электронных компонентов УКС.
12. Современные программные пакеты, используемые в системах схемотехнического проектирования (моделирования) УКС.
13. Алгоритм проектирования УКС.
14. Интерфейс и особенности САПР MWO. Алгоритм решения проектной задачи.
15. Особенности электродинамического моделирования пассивных микроволновых устройств. Пример моделирования линии передачи в S-диапазоне.
16. Алгоритм схемотехнического моделирования полосового фильтра. Пример моделирования, оптимизации и статистического анализа.
17. Основные характеристики и параметры антенн СКС.
18. Типы антенн СКС и их особенности.
19. Исследование антенны в среде MWO.

### **Типовые задания для самостоятельной работы**

Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.

Конспектирование, аннотирование научных публикаций.

Рецензирование учебных пособий, монографий, научных статей, авторефератов.

Анализ нормативных документов и научных отчетов.

Реферирование научных источников.

Сравнительный анализ научных публикаций, авторефератов и др.

Проектирование методов исследования и исследовательских методик и др.

Проведение моделирования и исследований УКС с использованием САПР.

Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.

### **Критерии оценивания компетенций (результатов)**

1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
2. Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
3. Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение четко формулировать основные выводы.
4. Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
5. Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

### **Планы семинарских и практических занятий**

#### **Виды практических, лабораторных и семинарских занятий**

##### Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторных работ                   | Трудоемкость (час.) |
|-------|---|---------------------|
| 1.    | Моделирование делителей-сумматоров мощности (MWO) | 1                   |
| 2.    | Моделирование согласующих цепей (MWO)             | 1                   |
| 3.    | Моделирование микроволновых фильтров (MWO)        | 1                   |
| 4.    | Моделирование линий передачи (MWO)                | 1                   |
| 5.    | Моделирование шлейфного делителя (MWO)            | 1                   |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 6. | Моделирование различных типов антенн (MWO) | 3 |
|----|--|---|

#### Практические занятия

| № п/п | Тематика практических занятий (семинаров)      | Трудоемкость (час.) |
|-------|--|---------------------|
| 1     | Построение структурных схем микроволновых СКС. | 4                   |
| 2     | Синтез делителей-сумматоров мощности.          | 6                   |
| 3     | Синтез и исследование согласующих цепей        | 6                   |
| 4     | Синтез микроволновых фильтров.                 | 4                   |
| 5     | Синтез линий передачи.                         | 4                   |
| 6     | Синтез шлейфного делителя.                     | 4                   |
| 7     | Расчет различных типов антенн.                 | 4                   |

#### Практическое занятие № 1

1. Обзор современных СКС.
2. Ознакомление со структурой спутниковых систем связи.
3. Ознакомление с методами декомпозиции УКС.

Цель: развитие компетентности студента в сфере построения СКС и решения проектных задач с использованием матричных методов анализа в среде MWO.

Вопросы для обсуждения

1. Особенности и принципы построения современных СКС.
2. Особенности и принципы построения современных РЛС и АФАР.
3. Раскройте суть метода декомпозиции и принципы матричного анализа УКС.

Задания для самостоятельной работы

1. Проведите исследования параметров линии передачи в S-диапазоне с использованием матричного описания элементов в среде MWO.

Рекомендуемая литература

Основная: [1 – 3].

Дополнительная: [6].

#### Практическое занятие № 2 и лабораторное занятие № 1

1. Проектирование делителей-сумматоров в микроволновом диапазоне.
2. Синтез, моделирование и исследование делителей-сумматоров.

Цель: закрепление теоретических знаний о методах и алгоритмах проектирования базовых элементов и функциональных УКС.

Вопросы для обсуждения

1. Поясните основные параметры и принцип функционирования делителей-сумматоров. в микроволновом диапазоне.
2. Раскройте алгоритм проектирования (синтез и анализ) делителей-сумматоров..

Задания для самостоятельной работы

1. Составьте перечень исследовательских задач оценки влияния конструктивно-технологических факторов на выходные характеристики делителей-сумматоров..

Рекомендуемая литература

Основная: [2, 4, 5].

Дополнительная: [8].

#### Практическое занятие № 3 и лабораторное занятие № 2

1. Проектирование согласующих цепей в микроволновом диапазоне.
2. Синтез, моделирование и исследование согласующих цепей.

Цель: закрепление теоретических знаний о методах и алгоритмах проектирования

базовых элементов и функциональных УКС.

Вопросы для обсуждения

1. Поясните основные параметры и принцип функционирования согласующих цепей в микроволновом диапазоне.

2. Раскройте алгоритм проектирования (синтез и анализ) согласующих цепей.

Задания для самостоятельной работы

1. Составьте перечень исследовательских задач оценки влияния конструктивно-технологических факторов на выходные характеристики согласующих цепей.

Рекомендуемая литература

Основная: [2, 4, 5].

Дополнительная: [8].

#### **Практическое занятие № 4 и лабораторное занятие № 3**

1. Проектирование микроволновых фильтров.

2. Синтез, моделирование и исследование микроволновых фильтров.

Цель: закрепление теоретических знаний о методах и алгоритмах проектирования базовых элементов и функциональных УКС.

Вопросы для обсуждения

1. Поясните основные параметры и принцип функционирования микроволновых фильтров.

2. Раскройте алгоритм проектирования (синтез и анализ) микроволновых фильтров.

Задания для самостоятельной работы

1. Составьте перечень исследовательских задач оценки влияния конструктивно-технологических факторов на выходные характеристики микроволновых фильтров.

Рекомендуемая литература

Основная: [2, 4, 5].

Дополнительная: [8].

#### **Практическое занятие № 5 и лабораторное занятие № 4**

1. Проектирование линий передачи.

2. Синтез, моделирование и исследование линий передачи в S и X-диапазонах.

Цель: закрепление теоретических знаний о методах и алгоритмах проектирования базовых элементов УКС.

Вопросы для обсуждения

1. Поясните основные параметры и принцип функционирования линий передачи

2. Раскройте алгоритм проектирования (синтез и анализ) линий передачи.

Задания для самостоятельной работы

1. Составьте перечень исследовательских задач оценки влияния конструктивно-технологических факторов на выходные характеристики линий передачи.

Рекомендуемая литература

Основная: [2, 4, 5].

Дополнительная: [8].

#### **Практическое занятие № 6 и лабораторное занятие № 5**

1. Проектирование шлейфного делителя.

2. Синтез, моделирование и исследование шлейфного делителя в S и X-диапазонах.

Цель: закрепление теоретических знаний о методах и алгоритмах проектирования базовых элементов и функциональных устройств УКС.

Вопросы для обсуждения

1. Поясните основные параметры и принцип функционирования шлейфного делителя.

2. Раскройте алгоритм проектирования (синтез и анализ) шлейфного делителя.

Задания для самостоятельной работы

1. Составьте перечень исследовательских задач оценки влияния конструктивно-технологических факторов на выходные характеристики шлейфного делителя.

## Рекомендуемая литература

Основная: [2, 4, 5].

Дополнительная: [8].

### **Практическое занятие № 7 и лабораторное занятие № 6**

1. Проектирование микрополосковых антенн.

2. Синтез, моделирование и исследование микрополосковых антенн в S и X-диапазонах.

Цель: закрепление теоретических знаний о методах и алгоритмах проектирования базовых элементов и функциональных устройств УКС.

#### Вопросы для обсуждения

1. Поясните основные параметры и принцип функционирования микрополосковых антенн.

2. Раскройте алгоритм проектирования (синтез и анализ) микрополосковых антенн.

#### Задания для самостоятельной работы

1. Составьте перечень исследовательских задач оценки влияния конструктивно-технологических факторов на выходные характеристики микрополосковых антенн.

## Рекомендуемая литература

Основная: [2, 4, 5].

Дополнительная: [6, 8].

### **Самостоятельная работа (курсовая работа) магистрантов**

В рамках самостоятельной работы магистрантам предлагается выполнить письменные работы по предложенным темам.

1. Алгоритмы и методы проектирования линейных УКС.

2. Алгоритмы и методы оптимизации УКС.

3. Особенности САПР моделирования УКС.

4. Моделирование линейных малосигнальных усилителей приемопередающих модулей СКС.

5. Схемотехническое и электродинамическое моделирование УКС.

Составил

д.т.н., профессор кафедры  
«Космические технологии»

Е.П. Васильев

Заведующий кафедрой

«Космические технологии»,  
д.т.н., профессор

С.И. Гусев