

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»  
Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств  
Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств  
Кафедра теоретических основ радиотехники

## Паспорт экзамена

по модулю "Антенны, СВЧ-устройства и их технологии (модуль)" по материалам  
дисциплины «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные системы  
автоматизированного проектирования антенн и устройств СВЧ», 5 семестр

### 1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам, с обязательным составлением кратких ответов на вопросы в письменном виде. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 16, второй вопрос из диапазона вопросов 17-32 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

### Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет РЭФ

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные системы  
автоматизированного проектирования антенн и устройств СВЧ»

---

1.  $[\bar{Z}]$ ,  $[\bar{Y}]$ ,  $[\bar{A}]$ ,  $[\bar{S}]$ -матрицы. Использование  $[\bar{Z}]$ ,  $[\bar{Y}]$ ,  $[\bar{A}]$ ,  $[\bar{S}]$ -матриц для нахождения рабочих параметров четырёхполюсников.
2. Собственные и взаимные импедансы двух электромагнитно связанных диполей.

Утверждаю: зав. кафедрой КТРС \_\_\_\_\_ доцент Синельников А.В.  
(подпись)

(дата)

### 2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если аспирант ответил не более чем на один вопрос экзаменационного билета, знания не структурированы и поверхностны, оценка составляет 0 - 49 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если аспирант в целом правильно ответил на все вопроса билета, знания не структурированы и

поверхностны,  
оценка составляет 50-72 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если аспирант правильно ответил на все вопросы, но недостаточно развернуто, оценка составляет 73-86 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если аспирант правильно и полностью ответил на все вопроса экзаменационного билета, а также дополнительные вопросы, уточняющие суть ответа, чем показал углубленные знания, оценка составляет 87-100 баллов.

### 3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 50 баллов (из 100 возможных).

#### 4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Дисциплина по выбору аспиранта: Современные системы автоматизированного проектирования антенн и устройств СВЧ»

1.  $[\bar{Z}]$ ,  $[\bar{Y}]$ ,  $[\bar{A}]$ ,  $[\bar{S}]$ -матрицы. Использование  $[\bar{Z}]$ ,  $[\bar{Y}]$ ,  $[\bar{A}]$ ,  $[\bar{S}]$ -матриц для нахождения рабочих параметров четырёхполюсников.
2. Использование  $[\bar{S}]$ -матриц для анализа каскадного соединения четырёхполюсников и произвольного соединения многополюсников.
3. Математические модели одиночной и связанных МПЛ, системы параметров, режимы работы. Пределы применимости.
4. Математические модели неоднородностей микрополоскового тракта. Эквивалентные схемы. Пределы применимости. Примеры топологий устройств.
5. ММ плёночных и навесных резисторов, индуктивностей, конденсаторов в МПЛ. Эквивалентные схемы. Пределы применимости. Примеры топологий устройств.
6. ММ  $p - i - n$  диода в МПЛ. Эквивалентные схемы. Пределы применимости. Примеры топологий устройств.
7. ММ идеального и реального варакторного диода с приоткрыванием  $p-n$  перехода. Пределы применимости.
8. Математические зарядовые модели биполярных и полевых транзисторов в режиме малого сигнала. Эквивалентные схемы.
9. Математические зарядовые модели биполярных и полевых транзисторов в режиме большого сигнала. Учет совокупности нелинейных эффектов. Эквивалентные схемы.
10. Синтез оптимальных режимов работы идеальных и реальных нелинейных элементов. Критерии оптимальности.
11. Синтез эквивалентных схем по входам и выходам нелинейных элементов. Оценка предельной широкополосности.
12. Синтез широкополосных согласующих четырёхполюсников.
13. Синтез СВЧ фильтрующих цепей.
14. Методы анализа управляемых СВЧ аттенюаторов и коммутаторов.
15. Методы анализа и синтеза управляемых СВЧ фазовращателей.
16. Анализ чувствительности и допустимых отклонений ВЧ и СВЧ устройств.
17. Собственные и взаимные импедансы двух электромагнитно связанных диполей.
18. Формирование компьютерного облика линейно-поляризованных волноводно-щелевых антенн.

19. Многолучевые фазированные антенные решетки. Особенности их автоматизированного проектирования.
20. Волноводные делители мощности с крестообразными и круглыми апертурами связи.
21. Особенности моделирования и автоматизированного проектирования зеркальных параболических антенн.
22. Алгоритмизация процесса излучения совместно работающих диполей.
23. Формирование облика и оптимизация двухдиапазонных дипольных директорных антенн.
24. Формирование облика и оптимизация двухдиапазонных директорных антенн с монопольным возбудителем.
25. Алгоритмизация метода наводимых электродвижущих сил при расчете многоэлементных фазированных антенных решеток.
26. Моделирование электромагнитного излучения печатных дипольных излучателей.
27. Моделирование электромагнитного излучения магнитных щелевых излучателей.
28. Моделирование электромагнитного излучения турникетных и кардиоидных излучателей.
29. Принципы построения и особенности автоматизированного проектирования антенных симметрирующих устройств.
30. Компоновка, конструирование и компьютерное моделирование многодипольных ФАР.
31. Особенности автоматизированного проектирования монопольных и дипольных антенных решеток с синтезированной апертурой.
32. Амплитудное и фазовое распределение возбуждения по апертуре антенной решетки. Анализ её направленных и поляризационных свойств.