

#### **4.15. Модуль 7. Методы и оборудование для измерения и контроля в нанoeлектронике СВЧ. Дисциплина «Методы исследования надёжности наногетероструктурных монолитных интегральных схем»**

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР)

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Методы исследования надёжности наногетероструктурных монолитных интегральных схем» (модуль 7)

Подготовлена в рамках проекта:

«Разработка и апробация программы опережающей профессиональной переподготовки и учебно-методического комплекса (УМК), ориентированных на инвестиционные проекты ГК «РоснаноТех» в области производства конкурентоспособной продукции нанoeлектроники на основе наногетероструктурных монолитных интегральных схем СВЧ диапазона длин волн и дискретных полупроводниковых приборов».

**Заказчик:** Государственная корпорация «Российская корпорация нанотехнологий» (ГК «РоснаноТех»).

Распределение учебного времени:

Всего: 4 часов

Лекции – 1 час

Лабораторные занятия – 3 часа

Томск – 2010

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании Совета по образовательной программе «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

Разработчики:

Профессор каф. ФЭ ТУСУР \_\_\_\_\_ С.В. Смирнов

Координатор образовательной программы: \_\_\_\_\_ Н.Д. Малютин

Руководитель Совета образовательной программы:

Ректор ТУСУРа \_\_\_\_\_ Ю.А. Шурыгин

Рабочая программа согласована с проектной компанией ООО «Субмикронные технологии» и ЗАО «НПФ «Микран».

Представитель ООО «Субмикронные

технологии» \_\_\_\_\_

Представитель ЗАО НПФ «Микран» \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является освоение методов оценки надежности изделий интегральной полупроводниковой электроники. В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- знать основные положения теории надежности изделий электроники;
- уметь провести оценку надежности интегральных схем;
- иметь представление о современном состоянии методов испытаний изделий твердотельной электроники на надежность;
- знать основные физические принципы, положенные в основу того или иного метода;

Данный курс является частью специальной дисциплины «Надежность изделий электронной техники», и представляет собой базу для дисциплин общепрофессионального цикла, таких как «Интегральные схемы СВЧ - диапазона», «Проектирование топологии и технологии интегральных схем» и ряда других дисциплин, связанных с технологией, проектированием и конструированием изделий электронной техники и интегральных микросхем.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Разделы дисциплины	Аудит. занятия (час)
1	Основы теории надежности изделий электронной техники	1
2	Методы испытаний на надежность и методы расчетов надежности.	1
3	Методы ускоренных испытаний интегральных схем.	1
4.	Радиационная стойкость изделий и методы испытаний изделий на спецвоздействия	1

## 2.2. Содержание разделов дисциплины.

### 2.2.1. Введение

Предмет дисциплины и ее задачи. Надежность изделий электроники. Современное состояние.

2.2.2. Прикладные вопросы надежности изделий твердотельной электроники.

Математическая теория надежности. Статистические методы оценки надежности. Стороны надежности: безотказность, работоспособность, долговечность, сохраняемость, живучесть изделий. Виды надежности. Отказы. Количественные показатели надежности.

2.2.3. Методы испытаний на надежность. Планирование испытаний. Выборочные и ускоренные испытания. Испытания изделий на устойчивость к спецвоздействиям. Гарантийные обязательства поставщика изделий. Служба надежности в научно-исследовательских организациях и промышленных предприятиях. Расчет надежности отдельных изделий и систем.

2.2.4. Деградация изделий твердотельной электроники в процессе эксплуатации и испытаний.

2.2.5. Радиационная стойкость изделий. Основные виды радиационных воздействий и источники излучений. Космические радиационные воздействия. Радиационные дефекты в конструкционных материалах. Методы испытаний изделий на радиационную устойчивость. Методы расчета радиационной стойкости.

2.2.6. Методы обеспечения высокой надежности изделий твердотельной электроники. Прогнозирование надежности.

## **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

1. Глудкин О.П., Чернов В.Н. Технология испытания микроэлементов радиоэлектронной аппаратуры и интегральных микросхем// М. Энергия.1980. – 360 с.