

Федеральное агентство по образованию



Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И МАТЕМАТИКИ
(технический университет)»

109028, Москва,
Б. Трехсвятительский пер., д. 3.

e-mail: unims@miem.edu.ru
тел. (495) 917-90-89, факс: (495) 916-28-07

«Утверждаю»
Ректор МИЭМ

/Быков Д. В./
« » 2008 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

повышения квалификации и переподготовки кадров

«Обеспечение надежности радиоэлектронных средств при проектировании»

Факультет Информатики и телекоммуникаций

Кафедра «Радиоэлектронные и телекоммуникационные устройства и системы»

Москва – 2008 г.

1. Цели и задачи программы.

Получение необходимого объема знаний в области научно-технического руководства и организации работ по обеспечению надежности радиоэлектронных средств при проектировании.

Программа готовит слушателя к решению следующих профессиональных задач:

- проектная деятельность:
 - разработка тематических планов работ, обоснование тем исследований и разработок в области надежности радиоэлектронных средств;
 - разработка технических заданий и другой технической документации, обоснование эффективности работ по повышению надежности радиоэлектронных средств при проектировании.
- научно-исследовательская деятельность:
 - разработка принципов построения моделей надежности радиоэлектронных средств и методов их решения;
 - разработка методических указаний, инженерных методик и др. для расчетной оценки и обеспечения надежности радиоэлектронных средств при проектировании.
- производственно-технологическая деятельность:
 - разработка стандартов, положений и др. НТД по вопросам надежности радиоэлектронных средств;
 - подготовка отзывов, заключений, рецензий на НТД и результаты НИР и ОКР в области надежности радиоэлектронных средств;
 - проведение консультаций, оказание технической помощи по вопросам обеспечения и повышения надежности радиоэлектронных средств при проектировании;
 - составление научно-технических отчетов по расчетам надежности радиоэлектронных средств.
- организационно-управленческая деятельность:

- научное и методическое руководство, контроль над исследованиями и разработками в области надежности радиоэлектронных средств;

- организация рассмотрений и обсуждений результатов исследований надежности радиоэлектронных средств, заявок на изобретения и др., обоснование и составление заключений.

- сервисно-эксплуатационная деятельность:

- эксплуатация программных средств расчета надежности.

2. Требования к уровню освоения содержания программы.

В результате изучения программы при решении профессиональных задач слушатель должен:

- разрабатывать предложения по основным направлениям повышения надежности проектируемых радиоэлектронных средств на основе изучения информации о достижениях отечественной и зарубежной науки и техники;
- обосновывать разделы тактико-технических требований и технических заданий для разрабатываемых или модифицируемых радиоэлектронных средств по номенклатуре показателей надежности и критериям оценки их количественных значений;
- обосновывать требования по надежности и методы расчетной оценки для вновь разрабатываемых составных частей изделия и комплектующих элементов;
- разрабатывать мероприятия «Программы обеспечения надежности при разработке» для вновь разрабатываемых или модифицируемых радиоэлектронных средств;
- обеспечивать оптимальное распределение требований по надежности между составными частями изделия;
- проводить расчетную оценку надежности возможных вариантов схемных и конструкционных решений построения изделия и разрабатывать рекомендации по их изменению с целью повышения надежности;

- совершенствовать методы повышения и оценки надежности проектируемых радиоэлектронных средств;
- осуществлять методическое руководство расчетами надежности проектируемых радиоэлектронных средств, их контроль и согласование;
- проводить оценку влияния режимов работы элементов на характеристики надежности и разрабатывать рекомендации по их изменению с целью повышения надежности;
- участвовать в защите эскизных и технических проектов по разделу «Надежность».

Настоящая программа направлена на то, что после его изучения слушатель будет знать:

- основные положения теории надежности и методы ее практического применения при проектировании радиоэлектронных средств;
- Российские и международные стандарты в области управления качеством (*ISO* серии 9000), *CALS*(ИПИ)-технологий (*ISO* серии 10303) и надежности (ГОСТ серии 27.000 и КС «МОРОЗ-6»);
- основные направления повышения надежности проектируемых (модифицируемых) радиоэлектронных средств;
- принципы применения ЭВМ для решения задач по обеспечению надежности радиоэлектронных средств на базе ИПИ-технологий;
- отечественные и зарубежные программные средства (*RAM*-системы) расчета надежности радиоэлектронных средств;
- визуальную среду обеспечения надежности аппаратуры при проектировании (ПК АСОНИКА-К) и особенности его эксплуатации в локальных и глобальных сетях.

Учебный материал программы необходим не только как самостоятельные знания, но и для лучшего понимания элементов Системы качества предприятий-разработчиков аппаратуры, приборов и устройств.

3. Объем программы и вид учебной работы.

Вид учебной работы	Всего часов
Общая трудоемкость программы	72
Лекции (Л)	64
Выпускная работа	8
Вид итогового контроля	зачет

4. Содержание программы

4.1. Разделы программы и виды занятий

№ п/п	Раздел программы	Вид занятий
1	Основы теории надежности РЭС	Лекции (Л)
2	Модели отказов РЭС	*
3	Методы анализа надежности «сложных» РЭС	*
4	Статистическое моделирование в расчетах надежности РЭС	*
5.	Методы оценки и расчета запасов в комплектах ЗИП	*
6.	Автоматизация расчетов надежности РЭС	*

4.2. Содержание разделов программы.

Раздел «Основы теории надежности РЭС» (12 ч.)

Надежность ЭС: общие понятия, термины и определения. Общая характеристика и классификация методов расчета надежности. Логические основы расчета надежности.

Раздел «Модели отказов РЭС» (16 ч.)

Строго вероятностные модели отказов РЭС. Вероятностно-физические модели отказов РЭС. Модели расчета эксплуатационной интенсивности отказов ИЭТ. Модели прогнозирования безотказности ИЭТ.

Раздел «Методы анализа надежности сложных РЭС» (12 ч.)

Методы анализа надежности сложных РЭС: *FTA, ETA, RBD*. Методы анализа надежности сложных РЭС: Марковский анализ, анализ сети Петри. Методы анализа надежности сложных РЭС: *FMEA, FMECA, HAZOP*.

Раздел «Статистическое моделирование в расчетах надежности РЭС» (8 ч.)

Статистическое моделирование в расчетах надежности РЭС. Методы минимальных сечений и минимальных путей.

Раздел «Методы оценки и расчета запасов в комплектах ЗИП» (8 ч.)

Методы оценки и расчета запасов в комплектах ЗИП. Методы оптимизации запасов ЗИП.

Раздел «Автоматизация расчетов надежности РЭС» (8 ч.)

Автоматизация расчетов надежности РЭС. Имитационные модели резервированных групп. Зарубежные программные средства для расчета надежности РЭС (*Relex, CARE, RAM Commander* и др.). Российские программные средства для расчета надежности ЭС (*АСОНИКА-К, АСРН* и др.).

4.3. Понедельный план проведения занятий - лекционных и практических.

№ п/п	Лекции	(часы)
1	2	3
1.1	Надежность РЭС: общие понятия, термины и определения.	4
1.2	Общая характеристика и классификация методов расчета надежности.	4
2.3	Логические основы расчета надежности.	4
2.4	Строго вероятностные модели отказов РЭС.	4
3.5	Вероятностно-физические модели отказов РЭС.	4
3.6	Модели расчета эксплуатационной интенсивности отказов ИЭТ.	4
4.7	Модели прогнозирования безотказности ИЭТ.	4
4.8	Методы анализа надежности сложных РЭС: <i>FTA, ETA, RBD</i> .	4
5.9	Методы анализа надежности сложных РЭС: Марковский анализ, анализ сети Петри.	4
5.10	Методы анализа надежности сложных РЭС: <i>FMEA, FMESA, HAZOP</i> .	4

6.11	Статистическое моделирование в расчетах надежности РЭС.	4
6.12	Методы минимальных сечений и минимальных путей.	4
7.13	Методы оценки и расчета запасов в комплектах ЗИП.	4
7.14	Методы оптимизации запасов ЗИП.	4
8.15	Автоматизация расчетов надежности РЭС. Имитационные модели резервированных групп.	4
8.16	Программные средства для расчета надежности РЭС (<i>Relex, CARE, RAM Commander</i> , АСОНИКА-К, АСРН и др.).	4

5. Лабораторный практикум – нет.

6. Тематика выпускной работы.

6.1. Применение программного комплекса АСОНИКА-К для исследования надежности электронного модуля.

7. Учебно – методическое обеспечение программы.

7.1. Рекомендуемая литература.

а) Основная литература:

1. Жаднов, В. В. Автоматизация проектных исследований надёжности радиоэлектронной аппаратуры: Научное издание. / В. В. Жаднов, Ю. Н. Кофанов, Н. В. Малютин и др. – М.: Изд-во «Радио и связь», 2003. – 156 с.
2. Власов, Е. П. Расчёт надёжности компьютерных систем: Учебное издание. / Е. П. Власов, В. В. Жаднов, И. В. Жаднов и др. - К.: Изд-во «Корнійчук», 2003. – 187 с.
3. Жаднов, В. В. Методические указания к выпускной работе по программе повышения квалификации и переподготовки кадров «Обеспечение надежности радиоэлектронных средств при проектировании» – М.: Моск. гос. ин-т электроники и математики, 2008. – 8 с.

б) Дополнительная литература:

1. Кофанов, Ю. Н. Теоретические основы конструирования, технологии и надежности радиоэлектронных средств: Учебник. / Ю. Н. Кофанов. – М.: Изд-во «Радио и связь», 1991. – 360 с.
2. Жаднов, В. В. Управление качеством при проектировании теплонагруженных радиоэлектронных средств. / В. В. Жаднов, А. В. Сарафанов. – М.: Изд-во «Солон-Пресс», 2004. – 464 с.
3. Кофанов, Ю. Н. Основы теории надежности и параметрической чувствительности РЭС: Учебное пособие. / Ю. Н. Кофанов, В. В. Жаднов. – М.: Моск. ин-т электронного машиностроения, 1990. – 80 с.
4. Надежность ЭРИ: Справочник. / С.Ф. Прытков, В.М. Горбачева, А.А. Борисов и др. / Науч. рук. С.Ф. Прытков – М.: ГУП «22 ЦНИИИ МО РФ», 2006. – 574 с.
5. РД В 319.01.05-XX Аппаратура электронная военного назначения. Принципы применения математического моделирования при проектировании: Методические указания. / Андреев А.И., Кофанов Ю.Н., Жаднов В.В. / Науч. рук. Андреев А.И. – М.: 22 ЦНИИИ МО РФ, 1997. – 71 л.

7.2. Средства обеспечения программы:

- расчетные компьютерные программы:

ПК АСОНИКА-К (<http://www.asonika-k.ru>);

SPICE (<http://www.spice.distudy.ru>);

RAM Commander (демо-версия, <http://www.aldservice.com>);

RELEX (демо-версия <http://www.relexsoftware.com>).

- обучающие компьютерные программы (*Internet*-ресурсы, <http://www.students.distudy.ru>).

8. Материально – техническое обеспечение программы:


лаборатория «Надежность» кафедры РТУиС:

- парк персональных компьютеров, объединенных в локальную сеть лаборатории с выходом в корпоративную сеть МИЭМ и глобальную сеть *Internet*;

Программу составил:

Жаднов В. В., доцент, к.т.н.

Настоящая рабочая программа рассмотрена на заседании (методическом семинаре) кафедры «20» ноября 2008 г. протокол № 4 и рекомендована к применению для повышения квалификации и переподготовки кадров.

Зав. кафедрой «Радиоэлектронные и телекоммуникационные устройства и системы»  /Кечиев Л.Н./

Программа согласована с выпускающей кафедрой:

«Радиоэлектронные и телекоммуникационные устройства и системы»

«20» ноября 2008 г. _____ /Кечиев Л.Н./

Срок действия программы продлен на:

200__ / 200__ уч. год _____ /Кечиев Л.Н./

200__ / 200__ уч. год _____ /Кечиев Л.Н./

200__ / 200__ уч. год _____ /Кечиев Л.Н./

200__ / 200__ уч. год _____ /Кечиев Л.Н./