

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.И. Колосов

2024 г.

Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПРИЕМЕ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ МАГИСТРАТУРЫ**

**«Силовая электроника», « Автоматизированное проектирование радиоэлектронных модулей
беспилотных авиационных систем»**

Направление подготовки: **11.04.03 Конструирование и технология электронных средств**

Форма обучения: **очная, заочная**

Воронеж 2024

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» по дисциплинам, являющимся базовыми для обучения в магистратуре по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств».

I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании

Раздел 1. «Основные проблемы конструирования и технологии радио-электронных средств. Основные этапы разработки ЭС. Методы проектирования».

1. Основные этапы разработки ЭС [3, 4, 7].
2. Методы проектирования [3, 4, 5, 6, 7].
3. Этапы процесса проектирования [3, 4, 7].
4. Основы автоматизированного проектирования ЭС [5, 6].

Раздел 2. «Теплообмен в ЭС. Защита ЭС от механических воздействий».

1. Теплообмен в ЭС [3, 7, 12].
2. Законы теплопроводности, конвекции и излучения, определяющие теплообмен в ЭС [3, 12].
3. Сложный теплообмен и построение тепловых моделей конструкций ЭС [3, 7, 12].
4. Защита ЭС от механических воздействий. Ударопрочность, вибропрочность ЭС [1, 2, 4, 9].

Раздел 3. «Защита ЭС от атмосферных воздействий. Действие проникающей радиации на ЭС и его компоненты».

1. Защита ЭС от атмосферных воздействий [2, 3].
2. Действие проникающей радиации на ЭС и его компоненты [1, 2, 3, 9].

Раздел 4. «Электромагнитная совместимость ЭС. Надежность ЭС».

1. Электромагнитная совместимость ЭС [7, 11].
2. Виды паразитных связей. Экранирование [2, 7, 11].
3. Надежность ЭС, методы оценки и обеспечения надежности [1, 2, 3, 9].
4. Основные понятия теории надежности ЭС [1, 2, 3, 9].
5. Математические методы оценки надежности ЭС [1, 2, 3, 4, 9].

Раздел 5. «Контроль и прогнозирование качества ЭС. Управление качеством ЭС на предприятии».

1. Контроль и прогнозирование качества ЭС [1, 2, 3, 9].
2. Управление качеством ЭС на предприятии [1, 2, 3, 9].

Раздел 6. «Технологические процессы в ЭС».

1. Технологические процессы в ЭС. Основные понятия и определения [8, 10].
2. Технологический процесс изготовления печатных плат [8, 10].
3. Технологический процесс производства тонкопленочных и толстопленочных микросхем [8, 10].

II. Требования к уровню подготовки поступающего

Поступающий должен:

знать:

- этапы проектирования электронных средств. Этапы компоновки радиоэлектронных модулей, узлов и электронных средств в целом;
- требования и правила составления технического задания и технического предложения на разработку электронных средств;
- виды классификации электронных средств;
- методы повышения надежности, обеспечения заданного теплового режима, электромагнитной совместимости и устойчивости к внешним неблагоприятным воздействиям;
- технологические процессы производства электронных средств и тенденции их развития;
- основы построения и использования конструкторско-технологических систем проектирования, интеллектуальных систем автоматизации, основы информационного обеспечения интеллектуальных систем;
- концепцию, принципы и методологию применения информационных технологий в области радиоэлектроники;
- принципы построения и особенности современных САПР ЭС, информационные технологии, используемые на всех этапах проектирования ЭС;
- методы, модели и средства проведения и анализа результатов вычислительного эксперимента;

уметь:

- разрабатывать схемы, чертежи деталей, печатных плат, сборочных чертежей в соответствии с требованиями ЕСКД и применением современных САПР;
- выбирать современную элементную базу электронных средств из электронных справочников и сети Internet;
- проводить выбор материалов и компонентов, необходимых для изготовления печатных плат и модулей, корпусов блоков, стоек исходя из требований технического задания;
- применять методы и способы повышения надежности, электромагнитной совместимости и устойчивости конструкции к внешним, неблагоприятным факторам;
- использовать методы и инструменты разработки конструкций и технологий электронных средств;

- ориентироваться в современных интеллектуальных технологиях, осуществлять правильный выбор технологии применительно к решению конкретных задач конструирования и технологии;
- применять методы получения, обработки, хранения и защиты информации в профессиональной деятельности;
- выполнять проектные процедуры с использованием современных программных комплексов автоматизированного проектирования ЭС;
- осуществлять математическую постановку типовых задач вычислительного эксперимента при проектировании ЭС и выбирать соответствующие эффективные методы и средства;

владеть:

- современными программными комплексами разработки проектной и технической документации;
- современными методами трассировки и размещения элементов на печатной плате, модулей и блоков в общей конструкции;
- современными электронными средствами справочной информации для выбора типа конструкции, подбору элементной базы, и т.д.;
- современными методами проектирования электронных средств с учетом всех технических требований;
- навыками 3D моделирования конструкции, позволяющими увидеть результат проведенных расчетов;
- методикой оценки технологичности конструкций изделий;
- методикой работы с прикладными пакетами программ работы, с текстовыми и графическими данными, электронными таблицами;
- навыками использования автоматизированных средств обработки информации;
- навыками применения современных средств и комплексов автоматизированного проектирования для решения задач разработки конструкций и моделирования различных характеристик ЭС;
- способами математической постановки, реализации и обработки результатов вычислительного эксперимента.

III. Критерии оценивания работ поступающих

Вступительное испытание в магистратуру проходит в виде письменного тестирования. Результаты тестирования оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 15 тестовых вопросов. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый) и 5 вопросов категории В (оцениваются по 10 баллов каждый). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 2 академических часа (90 минут).

IV. Примеры тестовых заданий

Задания категории А

1. Что представляет собой системный подход при конструировании ЭС?

Варианты ответа (выберите один или несколько правильных):

- а) постановка задачи в целом;
- б) подход, систематизирующий и классифицирующий возможные методы решения;
- в) подход, основанный на формализации исходных данных;
- г) постановка задач комплексно, вместе, в единстве, и разрешение также с учетом их взаимодействия.

Правильный ответ: г).

2. ЭС разделяются по среде применения и объекту-носителю.

Варианты ответа (выберите один или несколько правильных):

- а) бытовая радиоаппаратура;
- б) наземные;
- в) сухопутные;
- г) бортовые;
- д) морские;
- е) самолетные.

Правильный ответ: а), б), г), д).

Задания категории В

1. Вычислите допустимую силу тока для медного провода диаметром 2 мм, покрытого резиновой изоляцией толщиной 1 мм, при условии, что максимальная температура изоляции не должна превышать 60 °С, а на внешней поверхности изоляции 40 °С. Коэффициент теплопроводности резины $\lambda=0,15$ Вт/(м·К). Электрическое сопротивление медного провода $R=0.005$ Ом/м.

Правильный ответ: $I_{max}=73.7$ А.

2. Электронное средство содержит три блока, которые работают независимо друг от друга. Вероятность безотказной работы любого из трех блоков равна 0,9. Найдите вероятность того, что откажет: а) ровно два блока; б) менее двух блоков; в) не более двух блоков; г) не менее двух блоков.

Правильный ответ: а) 0,027; б) 0,972; в) 0,999; г) 0,028.

V. Рекомендуемая литература

1. Иванова Н.Ю. Инструментальные средства конструкторского проектирования электронных средств / Н.Ю. Иванова, Е.Б. Романова. - Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2013. - 121 с.

2. Уварова А.С. Проектирование и конструирование электронных средств / А.С. Уварова. Издательство: Горячая Линия - Телеком, 2004 г. - 760 с.

3. Башкиров А.В. Учебно-методический комплекс дисциплины «Основы конструирования электронных средств»: учеб. пособие [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые и граф. данные (2.7 Мб) / А.В. Башкиров, Чирков О.Н. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
4. Ненашев А.М. Конструирование радиоэлектронных средств. / А.М. Ненашев. -М.: Высшая школа, 2000. - 432 с.
5. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств (часть 1): Учебное пособие / Томск : ТУСУР – 2012. 120 с.
6. Кологривов В.А. Основы автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств (часть 2): Учебное пособие / Томск : ТУСУР – 2012. 132 с.
7. Башкиров А.В. Пособие по курсовому проектированию по дисциплине «Основы проектирования электронных средств». / А.В. Башкиров, А.А. Соболев. - Воронеж : ВГТУ, 2008. - 147 с.
8. Донец А.М. Технологическое оборудование для производства радиоэлектронных модулей. Учебное пособие / А.М. Донец. - Воронеж: 2004. - 178 с.
9. Проектирование и технология радиоэлектронных средств: разработка конструкции изделий ЭС Часть 1. Учебное пособие. / Н.А. Злобина, В.А. Муратов, Л.С. Очнева, А.А. Соболев. - Воронеж: ВГТУ, 2006. - 189 с.
10. Лазутин Ю.Д. Технология электронных средств : учебник / Д.Ю. Лазутин, В.П. Корячко, В.В. Сускин. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. 286 с.
11. Хабигер Э. Электромагнитная совместимость. Основы ее обеспечения в технике. Пер. с нем. / И.П. Кужекин; Под ред. Б.К. Максимова. – М.: Энергоатомиздат, 1995 г. – 304 с.
12. Дульнев Г.Н. Тепло- и массообмен в радиоэлектронной аппаратуре: Учебник для вузов. / Г.Н. Дульнев. – М.: Высшая школа, 1984. – 247 с.