

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РЭС ПРИ ПОМОЩИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Электромагнитные процессы в электронных средствах»
для студентов направления

11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»
(профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»)
всех форм обучения



Воронеж 2021

УДК 621.3.049.7.002 (075)
ББК 38.54

Составитель:

д-р техн. наук М.А. Ромащенко

Повышение надежности РЭС при помощи моделирования параметров функционирования: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Электромагнитные процессы в электронных средствах» для студентов направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств») всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: М.А. Ромащенко. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. 14 с.

Методические указания предназначены для выполнения курсовой работы по дисциплине «Электромагнитные процессы в электронных средствах» студентами направления 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» всех форм обучения. Содержат основные требования к содержанию и оформлению пояснительной записки, а также варианты заданий.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле ЭМП_в_ЭС курсовая.pdf

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр.: 2 назв.

УДК 621.3.049.7.002 (075)
ББК 38.54

Рецензент О. Ю. Макаров, д-р техн. наук, проф.
кафедры конструирования и производства
радиоаппаратуры ВГТУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших составляющих деятельности как ученого-исследователя, так и преподавателя высшей школы является подготовка к опубликованию результатов своих исследований в специализированных изданиях (научные публикации) и в издательстве вуза (научные, научно-методические и учебно-методические публикации). Кроме того, свою научную квалификацию ученые и инженеры проявляют в ходе выполнения финансируемых государством или предприятиями (организациями) работ по хоздоговорной и/или госбюджетной тематике. Полученные результаты оформляются в форме отчета по научно-исследовательской работе. При любом варианте представления полученных результатов, предназначенных для опубликования с целью получения авторского права, или с целью получения вознаграждения за свой труд, или с целью оказания методической помощи студентам в освоении ими новых знаний, автор обязан соблюдать требования нормативных документов, регламентирующих форму представления соответствующей информации. Обучение в магистратуре имеет целью подготовку кадров к организации и осуществлению научно-исследовательской и педагогической деятельности, прежде всего, в высших учебных заведениях. Поэтому крайне важно, чтобы магистранты получили опыт в реализации деятельности, описанной выше.

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки, содержащую теоретическую и практическую части. Темы курсовых работ разделены по вариантам. Номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списке группы. Студент самостоятельно планирует выполнение работы в течение всего семестра, с учетом обеспечения равномерности работы. Возникающие трудности можно обсудить на плановых консультациях.

Курсовая работа оформляется по следующим правилам:

- используются чистые белые листы бумаги формата А4 по ГОСТ 9327;
- при наборе контрольной работы с использованием компьютера и принтера в текстовом редакторе Microsoft Word использовать следующие установки: шрифт Times New Roman 14 кегль, цвет шрифта - черный, междустрочный интервал - полуторный, отступ первой строки (абзацный отступ) 1,25 см, выравнивание текста - по ширине, в режиме качественной печати;

- необходимо соблюдать следующие размеры полей: левое - 20 мм, правое - 10 мм, верхнее - 20 мм, нижнее - 20 мм;

- страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту контрольной работы. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки, отступив один интервал от текста. Необходимо обратить особое внимание на параметры шрифта номера страницы, он должен совпадать с настройками для основного текста;

- на все используемые формулы, справочные данные и выдержки из литературы необходимо делать ссылки (номер книги из списка литературы, заключенный в квадратные скобки, например, [2]);

- титульный лист, задание на курсовую работу и лист замечаний руководителя включают в общую нумерацию страниц контрольной работы, но номера страниц на них не проставляют;

- объем курсовой работы должен составлять 20-25 страниц.

Более детально ознакомиться с правилами оформления текстовой и графической документации можно в СТП ВГТУ 005-2007.

Показателем качества курсовой работы служит не объем пояснительной записки или приложений, а аккуратность и четкость оформления, самостоятельность при выполнении, степень соответствия заданию и методическим указаниям, правильность, обоснованность и непротиворечивость принимаемых решений, грамотность изложения (при написании работы и ее защите).

Пояснительная записка курсовой работы должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на курсовую работу;
- лист замечаний руководителя;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Титульный лист курсовой работы имеет единую форму, шаблон которой можно скачать на официальном сайте университета. На титульном листе не допускаются исправления и перенос текста. Титульный лист подписывается руководителем курсовой работы, если она допускается к защите. Студентом она подписывается после написания и при сдаче руководителю.

Бланк задания располагается после титульного листа. Задание, содержит тему курсовой работы, исходные данные к работе, перечень подлежащих разработке вопросов, перечень графического материала, дату выдачи задания и срок сдачи работы с подписями руководителя и исполнителя. Бланк

заполняется руководителем работы.

Лист замечаний является третьим листом пояснительной записки курсовой работы. Содержит только название. По результатам проверки курсовой работы руководитель фиксирует в нем замечания и дополнения. При повторной сдаче пояснительной записки лист замечаний не меняется.

Содержание курсовой работы должно включать в строгом соответствии с текстом пояснительной записки перечень заголовков всех разделов, подразделов работы, список использованных источников и приложения с указанием соответствующих страниц.

Введение вступительный раздел основного текста курсовой работы. Оно должно содержать обоснование темы, ее актуальность, значение и задачи исследования. В нем определяется объект исследования, приводятся отдельные пояснения к содержанию работы, ее структуре, кругу исследуемых вопросов, указываются источники и фактические материалы, являющиеся методологической основой написания курсовой работы.

Основная часть должна отражать суть курсовой работы. Ее содержание более подробно описано в п.3.

Заключение должно содержать результаты работы и соответствующие выводы. Приводится краткое описание проделанной работы, полученных результатов, степень выполнения поставленной задачи, рекомендации по дальнейшим работам.

Список литературы служит составной частью курсовой работы и показывает степень изученности проблемы студентом. В него должны войти все упомянутые и использованные в тексте работы источники. Нумерация источников производится по мере упоминания о них в тексте.

Приложения. Материал, дополняющий содержание курсовой работы, допускается давать в виде приложений. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого размера, алгоритмы решения задач, листинги программ и др. В этом случае в основном тексте дают ссылку на соответствующее приложение.

2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Целью выполнения курсовой работы является приобретение умения представлять результаты научных исследований в виде публикаций, которые соответствуют нормам, существующим для этого в форме государственных отраслевых стандартов (ГОСТ), а также фактически сложились в связи с использованием новых информационных технологий. Для достижения указанной цели магистранту нужно решить следующие задачи:

- овладеть компьютерными средствами формирования отчета по научно-

исследовательской работе (НИР) в среде текстового процессора;

- освоить компьютерные средства создания WEB-публикации;
- познакомиться на практике с возможностями PDF-формата представления информации для целей использования в учебном процессе;
- научиться создавать и использовать компьютерные презентации для участия в научных конференциях;
- получить опыт применения нормативных требований ГОСТ при подготовке и оформлении публикаций различного вида.

3 СТРУКТУРА И ТРЕБОВАНИЯ К ОСНОВНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется лично магистрантом по графику, который является обязательным для всех студентов. Материалы курсовой работы представляются в электронном виде в форме полностью завершенной публикации (отчета по НИР, WEB-статьи, PDF-публикации для использования в НИРС, презентации по теме исследования) в сроки, указанные в графике выполнения. Обязательными являются следующие требования:

- WEB-публикация по объему и структуре не может быть копией отчета о НИР, записанной в HTML-формате;
- PDF-публикация по структуре и объему базовой информации должна быть копией WEB-статьи, которая дополнена элементами, позволяющими донести содержание публикации до студента в ходе его научно-исследовательской работы (НИРС);
- презентация должна быть посвящена докладу на тему «Компьютерные технологии в науке и образовании», в котором его автор показывает свое видение места и значения компьютерных и информационных технологий, основываясь на опыте работы, приобретенном в ходе курсового проектирования.

При оформлении публикации любого вида обязательным является соблюдение требований всех ГОСТ, которые распространяются на материалы, присутствующие в публикации. Например, оформление графиков, диаграмм и т.п. должно соответствовать требованиям ГОСТ, а не возможностям того или иного программного обеспечения. Завершенная курсовая работа подлежит обязательной самооценке. Это означает, что магистрант должен в письменном виде (копия – на электронном носителе) представить свою оценку выполненной работы. По каждому фактору влияния оценка состоит из двух составляющих: количества баллов и пояснений аргументирующих снижение их количества в случае, если количественная оценка не совпадает с максимальной возможным числом баллов. Перечень факторов влияния приведен ниже.

3.1. Тематика курсовой работы

Тематика курсовой работы формируется в индивидуальном порядке в рамках предполагаемой темы магистерской диссертации и включает в качестве исходного материала научную статью по направлению исследований магистранта, подготовленную им самим, его научным руководителем или другим исследователем в соответствующей предметной области. Изменение тематики курсовой работы может быть согласовано с руководителем курсового проектирования при наличии письменного заявления студента, содержащего аргументацию соответствующей просьбы. В случае изменения тематики курсовой работы требования по оформлению материалов презентации, отвечающих сформулированным ниже требованиям, остаются неизменными.

3.2. Исходные данные к курсовой работе

При любом варианте выбора исходного материала для курсовой работы, он должен иметь объем на менее 0,5 авторского листа (20 000 печатных знаков прозаического текста или 1 500 см² площади изображений) и содержать, кроме текста, другие виды информационных сообщений: формулы, таблицы, графики, диаграммы, рисунки, чертежи и пр.

Указанные данные должны быть представлены руководителю курсовой работы в сроки, соответствующие графику выполнения курсовой работы.

3.3. Задание на курсовую работу

На первом этапе выполнения курсовой работы магистрант формирует файл отчета, удовлетворяющий требованиям стандарта оформления отчета о НИР [4] в текстовом процессоре MS Word. На втором этапе выполнения курсовой работы из DOC-файла отчета формируется WEB-публикация в форме статьи средствами конвертирования MS Word с последующим его редактированием в средах типа MS Front Page, Macromedia Dreamweaver или др. с обязательной разработкой системы навигации по тексту. Объем и структура электронного издания должна соответствовать объему и структуре научной статьи, представляемой для публикации в открытой печати [5]. На третьем этапе базовая информация, содержащаяся в WEB-публикации, должна быть представлена в PDF-формате [10] с использованием одной из программ-эмуляторов PDF-печати типа Jaws PDF Creator с последующим редактированием в среде Adobe Acrobat (включая реализацию системы навигации по файлу и использование средств информационной поддержки пользователя в форме заметок, выделений, статей и др.). Структура файла должна соответствовать требованиям к структуре и содержанию учебной книги [6, 9]. На четвертом этапе выполнения курсовой работы готовится файл

презентации [11] в среде типа PowerPoint, который раскрывает сущность выполненной работы с точки зрения использованных компьютерных технологий. Продолжительность демонстрации презентации – 5-7 минут.

3.4. Состав курсовой работы

В состав курсовой работы входят четыре файла в форматах docx, html/xml, pdf, pptx/ppsx), отвечающих сформулированным выше требованиям. Все файлы с публикациями помещаются в один каталог, название которого формируется из фамилии и инициалов магистранта.

3.5. График выполнения курсовой работы

График выполнения курсовой работы (по неделям семестра):

- 1-2: предъявление исходных материалов для курсовой работы и их согласование с руководителем курсового проектирования;
- 3-5: предъявление DOC-файла с материалами отчета;
- 6-9: предъявление WEB-публикации;
- 10-12: предъявление PDF-файла;
- 13-16: предъявление файла презентации курсовой работы;
- 17-18: защита курсовой работы.

3.6. Защита курсовой работы

Курсовая работа допускается к защите при условии полной готовности. Составляющие курсовой работы должны быть переданы руководителю на менее чем за три дня до срока предполагаемой защиты. Защита организуется по дням известным студентам заранее на основе заявки студента на день и время защиты. На защиту магистрант приходит с подготовленным бланком самооценки и его электронной копией. Критерии оценки работы приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Критерии оценки работы

Критерии оценки работы	Кол-во баллов	
	мах.	факт.
Качество рукописи и графической части:	35	
соблюдение стандарта отчета по НИР:	15	
- в оформлении текста	5	
- в соблюдении структуры	5	
- в оформлении формул и иллюстраций	5	
качество WEB-публикации:	10	
- логичность и последовательность построения	5	

- уровень оснащенности средствами навигации	5	
качество PDF-материалов:	10	
- уровень оснащенности пояснениями	5	
- уровень развитости системы указателей	5	
Оценка рецензента	5	
Качество доклада	20	
соблюдение правил составления презентаций	5	
степень аргументированности и четкости	5	
последовательность и правильность изложения	5	
соблюдение регламента	5	
Уровень защиты и ответов на вопросы	40	
правильность ответов	10	
полнота ответов	10	
степень ориентированности в материале	5	
уровень объективности самооценки курсовой работы	10	
рациональность предложений по исправлению ошибок	5	
Итого	100	

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Важным моментом при выполнении курсовой работы является то, что курсовая работа в полном объеме выполняется средствами компьютерных технологий. Поэтому все результаты, полученные в ходе ее выполнения, дублируются на электронных носителях (CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW и др.).

4.1. Требования к оформлению диаграмм

1. Оси координат, оси шкал следует выполнять сплошными основными линиями с толщиной s от 0,5 до 1,4 мм. На диаграмме одной функциональной зависимости ее изображение выполняется линией с толщиной $2s$. Допускается в случаях, когда необходимо обеспечить точность отсчета, использовать линии меньшей толщины.

2. Обозначения физических величин и единиц их измерения наносятся на график одним из способов указанных в ГОСТ. Числовые значения величин по осям координат изображаются шкалами. Количество числовых значений на шкалах должно быть минимально необходимым (не менее трех значений, включая нулевое). Числа на шкале должны быть удобны для интерполяции и,

обычно, кратны основанию системы исчисления, т.е. 10 (например, 1, 2, 3... или 10, 20, 30 ...). Многозначные числовые значения по осям координат следует приводить в виде произведения целых чисел на некоторый постоянный множитель, который следует указывать при буквенном обозначении физической величины, или использовать приставки к обозначению единицы СИ (например, МПа, кН). Если проект выполняется с использованием графоаналитических методов, то рядом с графиками указываются масштабы физических величин.

3. Для диаграмм предназначенных для практических расчетов, для облегчения их чтения, рекомендуется применять координатную сетку. Толщина линий координатной сетки и других вспомогательных линий 0,3-0,5 s. Точки на графике, являющиеся результатом расчетов или измерений, обозначают графическим маркером (кружочками, крестиками, треугольниками и т.п.).

4. Следует избегать графиков с большими свободными участками, не занятыми кривыми. Для этого числовые деления на осях координат следует начинать не с нуля, а с тех значений, в пределах которых рассматривается функция.

5. Использование текстовых наименований величин, расположенных вдоль осей координат, не желательно.

Широко применяются диаграммы в прямоугольных координатах, на которых ярко выражена кривая, отображающая общую зависимость функции от аргумента. Основные правила выполнения диаграмм установлены в рекомендациях Р 50-77-88 «ЕСКД. Правила выполнения диаграмм».

Оси координат. Значения величин, связанных изображаемой функциональной зависимостью, указываются на осях координат в виде шкал. Качественное изображение зависимостей выполняется без шкал, при этом оси координат заканчиваются стрелками, указывающими направление возрастания значений величин. В прямоугольной системе координат независимая переменная откладывается по оси абсцисс. Положительные значения величин, как правило, откладываются вверх и вправо от точки начала отсчета. В полярной системе координат начало отсчета углов должно находиться на горизонтальной или вертикальной оси, положительное направление углов соответствует направлению вращения против часовой стрелки. При выполнении диаграмм в пространственной прямоугольной системе координат функциональные зависимости изображаются в аксонометрической проекции по ГОСТ 2.317-69 «ЕСКД. Аксонометрические проекции».

Масштабы, шкалы и координатная сетка. Значения величин откладываются на осях координат в линейном или нелинейном (например, логарифмическом) масштабах изображения. Масштаб изображения для каждого направления координат может быть разным. В качестве шкалы

используется координатная ось или линия координатной сетки, которая ограничивает поле диаграммы. При этом координатные оси разделяются на графические интервалы одним из способов: координатной сеткой, делительными штрихами или сочетанием сетки и штрихов.

Рядом с делениями сетки или делительными штрихами, соответствующими началу и концу шкалы, должны быть указаны значения величин. Нуль следует указывать один раз у точки пересечения шкал, если он является началом отсчета шкал. Числа у шкал размещаются вне поля диаграммы и располагаются горизонтально. При необходимости допускается наносить их у шкал внутри поля диаграммы. Частота нанесения числовых значений выбирается с учетом удобства пользования диаграммой.

Линии и точки. Диаграммы выполняются линиями по ГОСТ 2.303-68. Оси координат, оси шкал, ограничивающие поле диаграммы, выполняются сплошными основными линиями, линии координатной сетки и делительные штрихи - тонкой линией. При изображении на диаграмме нескольких зависимостей применяются линии различной толщины и различных типов. Пересечение надписей и линий не допускается. Следует обратить особое внимание на то, что точки, полученные расчетным путем или экспериментально, обозначаются графически кружком, крестиком и т.п. и поясняются в тексте.

Обозначение величин и нанесение единиц измерения. Переменные величины указываются наименованием или символом и размещаются у середины шкалы с ее внешней стороны, а при сочетании символа с единицей измерения надпись размещается в конце шкалы после последнего числа в виде дроби (символ/ед. измерения) либо в виде: символ, единица измерения. Единицы измерения величин должны соответствовать Международной системе (СИ).

4.2. Требования к оформлению графиков

1. Графики функциональных зависимостей допускается выполнять без шкал значений величин. В диаграмме без шкал оси координат следует заканчивать стрелками (рис. 1). В диаграммах без шкал обозначения величин следует размещать вблизи стрелки, которой заканчивается ось. Допускается применять стрелки также и в диаграммах со шкалами – за пределами шкал или самостоятельные стрелки после обозначения величины – параллельно оси координат.

2. Графики, как правило, должны иметь координатную сетку. Без сетки допускается выполнять графики, на осях координат которых нет числовых значений. Оси координат выполняют сплошными основными линиями, линии координатной сетки и делительные штрихи – тонкими сплошными линиями.

Линия кривых графика должна быть в два раза толще линий координатных осей.

3. Значения переменных величин следует откладывать в линейном или нелинейном масштабах изображения. Масштаб может быть разным для каждого направления.

4. Количество числовых значений по осям координат должно быть сокращено. Не допускается написание числовых значений по осям координат в две строки. Следует избегать дробных значений величин. Многочисленные числа предпочтительно выразить как кратные 10^n , где n – целое число.

5. Обозначение величин (без единиц измерения или с несложными единицами измерения) на шкалах графика следует размещать у середины шкалы с ее внешней стороны на месте исключенных по шкале цифр, не выходя за пределы координатной сетки графика (рис. 2).

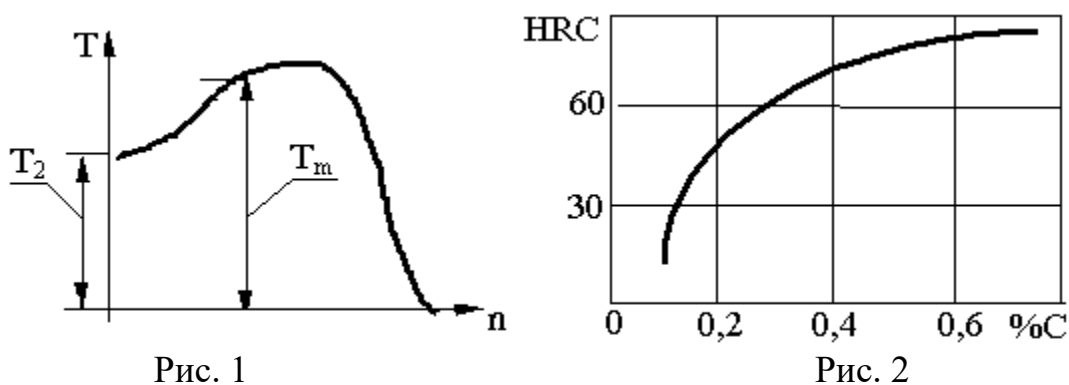


Рис. 1

Рис. 2

4.3. Перечень ГОСТов, требования которых требуется соблюдать при выполнении отчета по НИР

ГОСТ 2.319-81 – Требования к оформлению графиков и диаграмм.

ГОСТ 7.1-84 – Библиографическое описание документа.

ГОСТ 7.32-2001 – Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

4.4. Перечень ГОСТов, требования которых требуется соблюдать при подготовке WEB-публикации

ГОСТ 7.1-84 – Библиографическое описание документа.

ГОСТ 7.5-98 – Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов.

ГОСТ 7.82-2001 – Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.83-2001 – Электронные издания. Основные виды и выходные сведения.

4.5. Перечень ГОСТов, требования которых требуется соблюдать при подготовке PDF-публикации

ГОСТ 7.78-99 – Издания. Вспомогательные указатели. Настоящий стандарт устанавливает требования к вспомогательным указателям и методике их составления в изданиях различных видов. Стандарт разработан для составления указателей в форме, наиболее удобной для использования читателями. Стандарт обязателен для издателей независимо от их организационно-правовой структуры и ведомственной принадлежности при выпуске официальных, научных, справочных, производственно-практических и учебных изданий объемом свыше 15 уч.-изд. л. Для изданий других видов и меньшего объема применение стандарта носит факультативный характер.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	1
1. Общие указания по оформлению курсовой работы	1
2. Цель и задачи выполнения курсовой работы	3
3. Структура и требования к основной части курсовой работы	4
3.1. Тематика курсовой работы	5
3.2. Исходные данные к курсовой работе	5
3.3. Задание на курсовую работу	5
3.4. Состав курсовой работы	6
3.5. График выполнения курсовой работы	6
3.6. Защита курсовой работы	6
4. Методические указания к выполнению курсовой работы	7
4.1. Требования к оформлению диаграмм	7
4.2. Требования к оформлению графиков	9
4.3. Перечень ГОСТов, требования которых требуется соблюдать при выполнении отчета по НИР	10
4.4. Перечень ГОСТов, требования которых требуется соблюдать при подготовке WEB-публикации	10
4.5. Перечень ГОСТов, требования которых требуется соблюдать при подготовке PDF-публикации	11

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ РЭС ПРИ ПОМОЩИ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению курсовой работы по дисциплине
«Электромагнитные процессы в электронных средствах»
для студентов направления
11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»
(профиль «Проектирование и технология радиоэлектронных средств»)
всех форм обучения

Составитель:
Ромащенко Михаил Александрович

Компьютерный набор М.А. Ромащенко

Подписано к изданию _____.
Уч.-изд. л. _____.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»

394026 Воронеж, Московский просп., 14