

004
к74

3113



Министерство образования
Республики Беларусь

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Электрические станции»

ИНФОРМАТИКА

Методические указания

Минск 2007

Кафедра «Электрические станции»

ИНФОРМАТИКА

Методические указания
по выполнению курсовой работы
для студентов специальностей:
1–43 01 01 «Электрические станции»,
1–53 01 04 «Автоматизация и управление
энергетическими процессами»

УДК 004 (075.8)

~~ББК 20.15~~

И 74

Составители:

В.А. Булат, Е.А. Дерюгина, П.И. Климкович

Рецензенты:

В.Г. Прокопенко, Л.А. Тарасевич

В работе излагаются общие рекомендации по выполнению и оформлению, объему и содержанию, текст и варианты заданий курсовой работы по дисциплине «Информатика» для студентов специальностей: 1–43 01 01 «Электрические станции», 1–53 01 04 «Автоматизация и управление энергетическими процессами». Приводятся правила оформления пояснительной записки курсовой работы.

ВВЕДЕНИЕ

Бурный рост темпов развития всех областей науки и техники в последние годы в значительной мере связан с применением электронных вычислительных машин (ЭВМ), в особенности, цифровой вычислительной техники. Это выдвигает на одно из первых мест задачу подготовки компьютернограмотных специалистов, поскольку в своей профессиональной деятельности, инженер должен иметь не только представление о практическом использовании ЭВМ, но и уметь применять их при решении разнообразных технических, технико-экономических и научных задач. В учебном процессе знания по вычислительной технике и программированию должны применяться при выполнении расчетов в курсовых и дипломных проектах, в учебной научно-исследовательской работе студентов.

Настоящие методические указания являются руководством для студентов специальностей: 1-43 01 01 «Электрические станции», 1-53 01 04 «Автоматизация и управление энергетическими процессами» при выполнении ими курсовой работы по дисциплине «Информатика».

Цель курсовой работы: закрепление и углубление знаний, полученных студентами при изучении дисциплины «Информатика», приобретение навыков практического применения знаний – самостоятельного составления программ на алгоритмическом языке ФОРТРАН. Это позволит студентам успешно применять средства вычислительной техники в процессе обучения в университете и в дальнейшей практической деятельности.

Методические указания содержат сведения, касающиеся организационных и методических сторон курсовой работы, ее содержания и объема, определяют круг задач, решаемых студентом; излагаются требования, предъявляемые при защите работы.

1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Выполнение курсовой работы по программированию состоит из следующих этапов.

1.1. Постановка задачи

На первом этапе, т. е. при постановке задачи, уточняется задание на программирование. Задание обычно содержит формулировку задачи, требующей решения, необходимые характеристики разрабатываемой программы, иногда метод решения и форму вводимых и выводимых данных. Если в задании не оговариваются требования к форме представления исходных данных и к форме вывода результатов расчета, то необходимо выбрать форматы для этой информации. Форматы для вводимых данных должны выбираться с учетом максимального удобства для пользователей и минимальной возможности ошибок. Целесообразно предпочтение отдать бесформатному вводу исходных данных. Результаты расчета рекомендуется представлять в виде таблицы.

1.2. Алгоритмизация

Алгоритмизация вычислительного процесса – один из главных этапов при подготовке задачи к решению на ЭВМ. Основным результатом работы на этом этапе является алгоритм решения задачи. Согласно ГОСТ 18.004-80, алгоритм – точное предписание действий, которые должна выполнить ЭВМ при обработке исходной информации, – приводящих к искомому результату. Алгоритмы должны быть записаны в компактной, наглядной и легко понимаемой форме. На практике алгоритмы обычно описывают с помощью блок-схем.

Блок-схема алгоритма – это графическое изображение логической структуры алгоритма. Каждый шаг алгоритма изображается в виде стандартного блока – прямоугольника, ромба и т. д. Переходы между блоками указываются линиями и стрелками. Один блок может включать одно или несколько действий. Степень детализации схемы зависит от сложности программы.

При алгоритмизации задач полезно соблюдать принцип «сверху вниз», особенно если задача сложная: в начале описание алгоритма содержит несколько основных блоков, – например, начало, ввод исходных данных, основная часть, вывод результатов, конец.

Эти блоки постепенно подразделяются на более мелкие. Критерием окончания детализации является то, что для каждого блока в полученном на определенном шаге алгоритма программист уже имеет четкое и конкретное мысленное представление о том, как этот блок может быть выражен средствами языка программирования.

При выполнении курсовой работы рекомендуется разрабатывать и включать в пояснительную записку блок-схемы на двух уровнях:

общая (укрупненная) блок-схема программы;

блок-схема отдельных частей (блоков) программы с такой степенью детализации, которая позволит по ним написать программу.

Блок-схема алгоритма в пояснительной записке оформляется в соответствии с ГОСТ 19.002-80, 19.003-80 (изображение наиболее часто используемых символов приведено в приложении 1).

1.3. Программирование

Программирование – это процесс воспроизводства детально разработанного алгоритма расчета на одном из алгоритмических языков программирования (Фортран, Паскаль, Алгол, Бейсик и т. д.). Обязательным условием успешного программирования является достаточная детализация алгоритма расчета. Если алгоритм представлен недостаточно детально, то его доводку придется выполнять во время программирования. Это затрудняет процесс написания программы и ведет к возникновению дополнительных ошибок в ней. Перед началом составления программы необходимо заполнить таблицу идентификаторов. Если переменных в расчете немного и физический смысл переменных легко определить по идентификаторам, то можно обойтись простой таблицей без дополнительных пояснений. В противном случае в таблице следует пояснить физический смысл каждой переменной и соответствующего ей идентификатора.

При составлении программы в ее текст рекомендуется включать

комментарии, поясняющие назначение отдельных участков программы и основных используемых объектов. Это позволит быстрее ориентироваться в программе при ее отладке.

1.4. Отладка и решение

Отладка – завершающий, требующий больших затрат времени этап в разработке программы. Задача отладки – путем опробования на машине вновь разработанной программы выявить ошибки, допущенные на всех предыдущих этапах.

Выявление синтаксических ошибок в программе осуществляется транслятором. Сообщения об ошибках в программе и их характере содержатся в листинге программы.

После устранения синтаксических ошибок в программе этап отладки можно разделить на три стадии:

- а) контроль правильности программы;
- б) локализация ошибок;
- в) исправление ошибок.

Различают три способа контроля текстов алгоритмов и программ без применения ЭВМ: просмотр, проверка, прокрутка.

Просмотр предполагает внимательное чтение текста программы с целью обнаружения описок и смысловых расхождений с алгоритмом.

При **проверке** программы надо по тексту программы мысленно восстановить тот вычислительный процесс, который определяет программа, и сравнить его с требуемым. При этом на время проверки необходимо «забыть» о том, что должен делать проверяемый участок программы.

Прокрутка – это имитация программистом выполнения программы на машине, т. е. программист должен выполнять операторы так, как их выполняла бы ЭВМ. При этом непременно надо записывать значения всех получаемых результатов по мере продвижения по программе.

Прокрутка – самый эффективный, но и самый трудоемкий метод контроля, позволяющий выявлять малозаметные ошибки. Поэтому рекомендуется выполнять прокрутку алгоритма и участков программы, вызывающих сомнение.

Для облегчения отладки программы и локализации ошибок в ней

можно предусмотреть ряд операторов, которые выводят на печать результаты промежуточных вычислений. После отладки эти операторы из программы можно исключить.

При использовании отладочной печати надо следить, чтобы печатались лишь необходимые для локализации ошибок данные. Особенно нужно стремиться к минимизации печати массивов и осторожно включать печать во внутренние циклы. Лишняя печать замедляет работу машины, затрудняет разбор результатов, а в отдельных случаях может превысить ресурсы операционной системы.

Решающим этапом, устанавливающим пригодность программы для работы, является контроль программы по результатам ее выполнения на ЭВМ. Для проверки правильности вычислений по составленной программе вручную решается один из вариантов задачи, называемый контрольным, или отладочным. Выбор исходных данных для этого варианта должен быть проведен так, чтобы они не могли скрыть возможные ошибки.

Отладка и, в частности, локализация ошибок по своему характеру является творческой работой, сочетающей элементы науки и искусства.

Очень часто одна проверка программы за столом позволяет найти столько ошибок, сколько не удастся найти и за несколько прогонов программы на ЭВМ.

1.5. Состав и содержание пояснительной записки

В курсовой работе в соответствии с заданием должны быть детально проработаны все вопросы, раскрывающие тему, включая критический анализ литературных источников, методику и результаты проведенных самостоятельных исследований.

Пояснительная записка должна в краткой и четкой форме раскрывать творческий замысел, содержать принятые методы исследования, методики расчета, а также сами расчеты. Студент должен привести основные расчетные формулы, схему алгоритма, обосновать выбор исходных данных и привести анализ полученных результатов.

Пояснительная записка курсовой работы должна включать следующие структурные элементы:

- 1) обложка;
- 2) титульный лист;
- 3) задание по курсовой работе;
- 4) реферат;
- 5) содержание;
- 6) перечень обозначений и сокращений;
- 7) введение;
- 8) основная часть;
- 9) заключение;
- 10) список использованных источников;
- 11) приложения.

Структурные элементы «Перечень условных обозначений и сокращений» и «Приложения» могут в работе отсутствовать, а остальные являются обязательными.

1.6. Требования к содержанию курсовой работы

Титульный лист является первой страницей работы и служит источником информации, необходимой для обработки.

Реферат должен содержать:

- а) сведения об объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников;
- б) перечень ключевых слов;
- в) текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста работы, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- а) объект исследования;
- б) цель работы;
- в) метод или методологию проведения работы;
- г) результаты работы и их оценка;
- д) область применения.

Пример оформления реферата представлен в приложении 2.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение,

список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы работы.

Структурный элемент «**Перечень обозначений и сокращений**» содержит перечень обозначений и сокращений, применяемых в данной работе. Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте работы с необходимой расшифровкой и пояснениями.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, основание и исходные данные для разработки темы. Во введении должны быть показаны актуальность и новизна темы данной работы.

В **основной части** приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы.

В основной части курсовой работы должно быть отражено:

а) постановка задачи с описанием методики расчета, и используемых стандартных подпрограмм;

б) описание алгоритма, блок-схему;

в) таблицу идентификаторов с расшифровкой обозначений параметров, текст первоначального варианта программы в виде распечатки листинга;

г) описание программы, включающее:

– назначение программы;

– описание логики;

– входную информацию;

– выходную информацию;

– сведения об объеме и временных характеристиках;

д) анализ ошибок, характеризующий процесс отладки программы, в котором приводятся диагностические сообщения об ошибках, причины ошибок и изменения для их устранения по каждой распечатке;

е) текст отлаженной программы в виде распечатки листинга;

ж) контрольный пример с результатами расчета;

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполнения работы и оценку полноты решений поставленных задач, анализируется эффективность программы и пути ее совершенствования.

Список использованных источников должен содержать сведе-

ния об источниках, использованных при выполнении работы. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.

В приложениях рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной работой, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. В приложения выносятся все полученные с ЭВМ в ходе отладки распечатки.

1.7. Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка по курсовой работе, в соответствии со стандартом СТП БНТУ 3.01-2003 «Курсовое проектирование. Общие требования и правила оформления», пишется от руки чернилами или шариковой ручкой на одной стороне листа писчей бумаги или печатается на ПЭВМ. Листы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию. Формат листа пояснительной записки А4: 210x297 мм. Текст следует размещать на листах, оставляя свободное поле сверху и снизу 20 мм, слева – 30 мм, справа – не менее 10 мм. Оформление пояснительной записки должно удовлетворять требованиям на оформление Отчета о научно-исследовательской работе (ГОСТ 7.32-91 или ИСО 5966-82). Разделы, подразделы, таблицы, рисунки и страницы записки нумеруются, причем номера и заголовки разделов (подразделов) в тексте и в содержании должны совпадать.

Пояснительная записка должна быть сброшюрована, иметь обложку и титульный лист, оформленные в соответствии со стандартом СТП БНТУ 3.01-2003.

Правила оформления пояснительной записки приведены в приложении 3.

1.8. Защита курсовой работы

Выполненная курсовая работа решением руководителя проектирования допускается к защите, о чем он делает соответствующую надпись «К защите» на обложке пояснительной записки. Перед этим пояснительная записка должна быть подписана автором работы.

Защита курсовой работы проводится в комиссии, в состав которой входят руководитель курсовой работы и один-два преподавате-

ля кафедры, назначенные заведующим кафедрой. Допускается открытая защита в присутствии всей учебной группы, где обучается автор проекта.

При защите работы студент должен:

1) сделать краткое сообщение, в котором обоснованно изложить следующие вопросы:

а) назначение, область применения, технические возможности и характеристики программы;

б) выбор алгоритма и программной реализации;

в) динамику процесса отладки;

г) пути совершенствования алгоритма и программы;

2) ответить на вопросы членов комиссии в обсуждении доклада.

Причем вопросы могут быть по всему курсу «Информатика» и по теме работы.

Оценка курсовой работы производится с учетом качества разработанного алгоритма и программы, качества оформления отчета, качества защиты, степени самостоятельности работы студента и овладения им графика выполнения курсовой работы.

2. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

2.1. Подготовка и оформление задания

Задания на курсовую работу готовится преподавателем-руководителем работы в соответствии с рабочей программой курса, утверждаются заведующим кафедрой и выдаются всем студентам группы одновременно в специально запланированное время согласно графику выполнения работы.

Каждое задание оформляется на специальном бланке по установленной кафедрой форме и включает: наименование работы, постановку задачи, специальные требования к программе, входную и выходную информацию, календарный график выполнения работы.

Допускается выдача задания на курсовую работу другой тематики, отличной от рекомендуемой в настоящих указаниях.

Все работы должны быть выполнены в операционной системе ОС РВ или АД ОС с использованием языка программирования ФОРТРАН. Список литературы, рекомендуемый к использованию при выполнении курсовой работы, приведен в соответствующем разделе настоящих указаний.

2.2. Постановка задачи и варианты исходных данных

Для заданного преподавателем варианта электрической схемы при принятом законе изменения напряжения на зажимах AD $U_{AD} = U_{mAD} \sin \omega t$ составить программу на алгоритмическом языке Фортран, позволяющую при изменении значения параметра Q от Q_1 до Q_2 определять амплитудные и действующие значения токов в неразветвленной части схемы и её ветвях, а также амплитудные и действующие значения напряжений на одном конденсаторе и одной катушке индуктивности (по заданию преподавателя). Действующие значения токов и напряжений найти по мгновенным в течение периода значениям соответствующих величин.

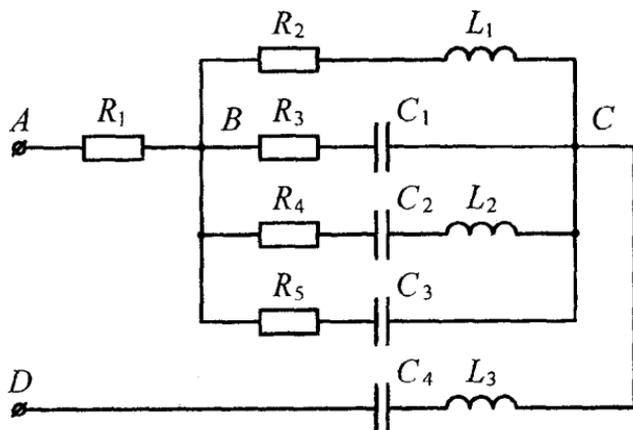
Вариант задается номером схемы (рис. 1 и 2) и номером варианта исходных данных (табл. 1).

Контрольный расчет выполнить со значениями параметров схемы, приведенными в заданном варианте исходных данных.

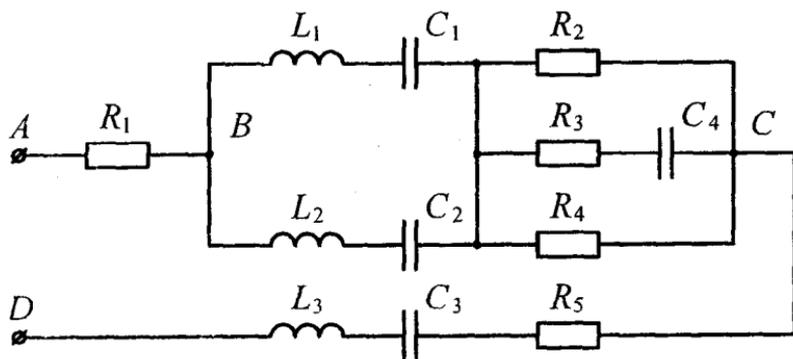
Требования к программе:

– программа должна состоять из головного модуля и одного или нескольких модулей подпрограмм;

– для вычисления действующих значений токов и напряжений разработать подпрограмму вычисления определенного интеграла численным методом (метод задается преподавателем);

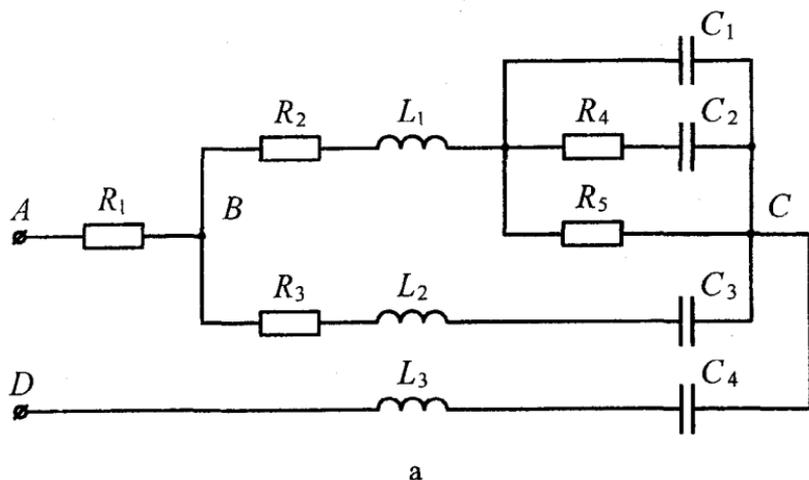


a

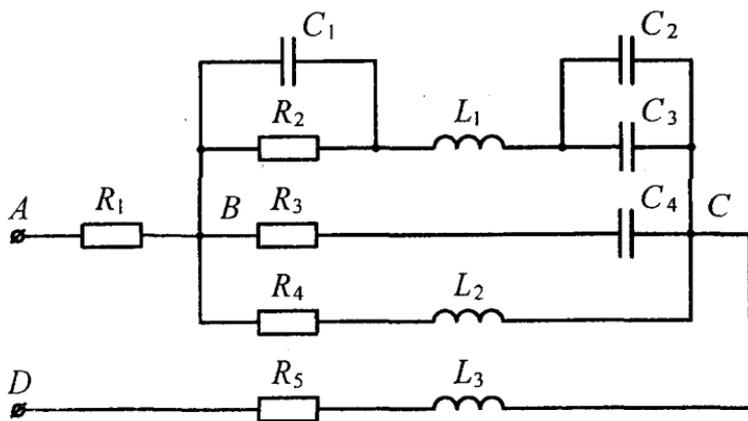


б

Рис. 1. Варианты схем: а – схема 1; б – схема 2



a



б

Рис. 2. Варианты схем: а – схема 3; б – схема 4

- в головном модуле необходимо осуществить ввод исходных данных, вызов подпрограмм и печать выходной информации;
- в программе следует предусмотреть вывод на печать: фамилии, имени, отчества автора, номера группы и варианта задания исходных данных, результатов расчета в виде таблиц и графиков.

Варианты исходных данных

№ варианта	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	C_1	C_2	C_3	C_4	L_1	L_2	L_3	U	F	Q	Q_1	Q_2
	Ом	Ом	Ом	Ом	Ом	мкФ	мкФ	мкФ	мкФ	мГн	мГн	мГн	В	Гц			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0	10	30	40	50	0	600	2200	200	0	1	10	220	10	F	10	500
2	10	0	20	20	100	1000	0	2300	250	1	0	11	110	20	R_3	20	800
3	50	4	0	50	200	2000	700	0	300	2	25	0	380	30	U	380	38
4	60	5	10	0	300	3000	800	2400	0	0	26	12	160	40	L_2	26	260
5	33	6	100	60	0	0	900	2500	350	3	0	13	127	50	C_4	350	3500
6	0	7	110	70	350	4000	0	2600	400	4	27	0	227	60	R_3	110	1100
7	22	0	190	80	400	5000	100	0	450	0	28	14	240	70	R_4	80	8
8	77	8	0	90	450	6000	200	2800	0	5	0	15	280	80	L_1	5	500
9	88	9	200	0	480	0	300	2900	480	6	29	0	360	90	C_3	29	2900
10	99	12	220	95	0	7000	0	3000	500	0	30	16	440	100	L_2	30	3000
11	0	15	500	85	500	8000	400	0	530	7	0	17	640	111	U	640	990
12	27	0	300	75	520	9000	500	3100	0	8	31	0	150	115	R_1	27	2000
13	36	17	0	65	550	0	650	3200	560	0	32	18	770	125	R_2	17	700
14	45	19	330	0	600	1500	0	3300	590	9	0	19	800	135	R_3	330	3
15	56	20	40	55	0	2500	550	0	600	10	33	0	550	145	C_4	600	6
16	0	0	50	100	200	3500	0	3400	0	0	34	20	330	155	C_3	400	3400
17	66	0	0	45	50	0	450	0	700	1	0	21	750	165	C_2	700	10
18	44	21	0	0	300	4500	0	3500	0	2	0	0	500	175	L_1	2	200
19	22	22	160	0	0	5500	350	0	750	0	35	0	110	180	L_2	35	700
20	11	23	70	35	0	0	250	1000	0	3	0	22	220	190	L_3	22	660
21	0	24	0	25	60	0	0	1150	220	0	36	0	150	195	F	195	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
22	0	26	0	111	100	0	500	0	100	0	200	0	330	200	R_2	26	520
23	22	0	400	0	200	150	0	1250	0	4	0	100	500	250	R_1	22	2200
24	12	25	0	225	0	250	600	0	105	0	37	0	750	300	R_4	225	5
25	0	27	440	0	300	0	700	2250	0	5	0	55	40	290	R_3	440	4
26	32	0	450	45	0	350	0	1100	126	0	38	0	120	280	U	120	2000
27	0	28	0	280	500	0	400	0	314	10	0	44	68	270	L_1	10	500
28	48	0	460	0	40	44	0	3200	0	0	39	0	140	260	C_1	44	4400
29	45	29	0	29	0	0	550	0	628	0	0	22	700	250	F	250	5
30	0	0	44	0	33	0	650	4000	0	11	0	66	300	240	C_3	4	4000
31	43	0	0	43	0	50	0	3300	942	0	40	0	305	230	C_1	50	5500
32	0	30	0	0	156	0	750	0	200	6	0	60	182	40	R_2	30	900
33	60	0	70	0	0	200	0	2500	0	0	41	0	110	200	U	110	10
34	0	31	0	31	0	0	770	0	0	0	42	0	95	100	L_2	42	840
35	80	0	500	0	167	0	0	2600	0	40	0	4	550	105	R_1	80	480
36	0	32	0	320	0	200	0	0	400	0	430	0	800	280	L_2	430	4
37	50	0	0	0	194	0	800	0	0	13	0	130	200	80	C_2	800	4800
38	70	33	0	340	0	100	0	0	0	0	44	0	400	40	R_1	70	1400
39	0	0	20	0	100	0	900	0	900	0	0	9	900	20	R_3	20	800
40	0	0	90	40	0	500	0	1500	0	8	0	0	50	2	F	2	100
41	80	0	0	0	0	100	800	2000	500	40	400	4	900	50	R_1	80	800
42	0	0	0	0	280	500	770	3000	0	40	400	4	500	60	L_2	400	4
43	0	0	0	380	0	100	800	2000	500	40	400	0	480	100	C_1	100	1500
44	0	0	180	0	0	500	0	3000	900	40	400	4	380	2	R_3	180	3600
45	0	480	0	0	0	100	800	2000	500	40	0	4	700	200	C_3	2	2000
46	20	40	500	300	50	4500	900	1500	900	15	44	130	220	50	R_5	50	1500
47	20	40	500	300	50	1800	0	3000	0	80	200	0	110	50	L_1	80	1600

3. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ СИНУСОИДАЛЬНОГО ТОКА

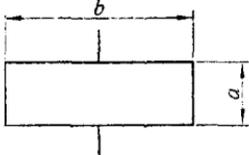
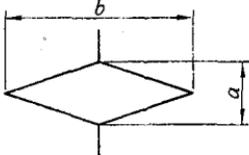
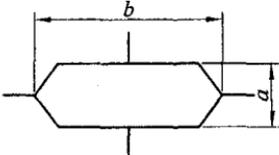
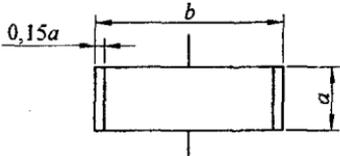
Расчет линейной электрической цепи синусоидального тока чаще всего выполняют методами контурных токов, узловых напряжений и т. д. с использованием комплексных величин. Вместе с тем, расчет такой цепи может быть выполнен вышеперечисленными методами также с помощью амплитудных значений искомых величин (токов, напряжений) и соответствующих им углов фазового сдвига. В этом случае методика решения сводится к использованию расчетных выражений, применяемых при преобразовании линейных электрических цепей [4]. Рекомендуемые расчетные соотношения и аналитические выражения, используемые для такого рода задач, приведены в приложении 4.

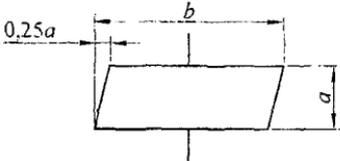
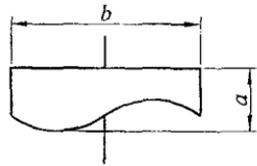
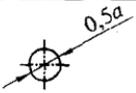
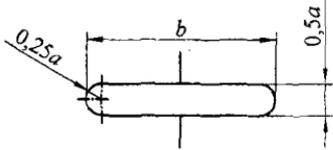
При выполнении настоящей курсовой работы студенту самому предоставляется право выбора и реализации на ЭВМ метода расчета заданной электрической цепи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Вычислительная техника и программирование» для студентов специальности 10.01 – «Электрические станции» / Сост. Н.Н. Бобко, В.А. Булат, Е.В. Глинский. – Мн.: БПИ, 1991. – 37 с.
2. Фурунжиев, Р.И. Вычислительная техника: практикум. – Минск: Высшая школа, 1985. – 254 с.
3. Павловец, В.В. Информатика: программирование на Фортране. – Минск: Асконто, 2006. – 205 с.
4. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи. Ч. 1. – М.: Высшая школа, 1994. – 560 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Название блока	Обозначение (ГОСТ 19.003-80)	Выполняемая функция
Процесс		Вычислительное действие или последовательность действий
Решение		Проверка условия и выбор направления хода вычислительного процесса
Модификация		Начало цикла
Предопределяющий процесс		Использование ранее сделанных и отдельно описанных алгоритмов

Название блока	Обозначение (ГОСТ 19.003-80)	Выполняемая функция
Ввод-вывод		Ввод или вывод данных
Документ		Вывод данных на печатающее устройство
Соединитель		Указание связи между прерванными линиями связи
Пуск, останов		Начало, конец, останов, вход и выход в отдельно описанных алгоритмах и подпрограммах
Комментарий		Пояснения, содержание подпрограмм, формулы

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Пример оформления реферата

РЕФЕРАТ

Работа 45 с., 8 рис., 12 табл., 5 источников, 2 прил.

РАСХОДОМЕРНЫЕ УСТАНОВКИ, ПОРШНЕВЫЕ РАСХОДОМЕРЫ, ТАХОМЕТРИЧЕСКИЕ РАСХОДОМЕРЫ, ИЗМЕРЕНИЕ, БОЛЬШИЕ РАСХОДЫ, ГАЗЫ

Объектом исследования являются ...

Цель работы – ...

В процессе работы выполнены следующие исследования ...

Областью возможного практического применения является ...

В ходе выполнения курсовой работы были использованы ...

В результате исследования были получены ...

Студент подтверждает, что приведенный в курсовой работе расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

В данном приложении представлены правила оформления пояснительной записки курсовой работы, а само приложение оформлено с соблюдением нижеприведенных требований.

1 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

1.1 Общие требования

1.1.1 Изложение текста и оформление работы выполняют в соответствии с ГОСТ 2.105. Страницы текста и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4.

1.1.2 Работа должна быть выполнена любым печатным способом на пишущей машинке или с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм) через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм (кегель не менее 12).

Текст следует размещать на листах, оставляя свободное поле сверху и снизу 20 мм, слева – 30 мм, справа – не менее 10 мм.

Абзац в тексте начинается отступом 12–15 мм, одинаковым по всему тексту.

Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры.

1.1.3 Вне зависимости от способа выполнения работы качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с ПЭВМ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

1.1.4 При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость изображения по всей работе. В работе должны быть четкие, нерасплывшиеся линии, буквы, цифры и знаки.

1.1.5 Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки работы, допускается исправлять подчи-

стой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) машинописным способом или черными чернилами, пастой или тушью – рукописным способом.

1.2 Построение работы

1.2.1 Наименования структурных элементов работы «Реферат», «Содержание», «Перечень обозначений и сокращений», «Введение», «Заключение», «Список использованных источников» служат заголовками структурных элементов работы.

1.2.2 Заголовки структурных элементов, кроме основной части (слова «Основная часть» не пишутся) записываются симметрично тексту прописными буквами без точки в конце, не подчеркивая.

1.1.3 Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. При делении текста работы на пункты и подпункты необходимо, чтобы каждый пункт содержал законченную информацию.

1.2.4 Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

Пример – 1, 2, 3 и т. д.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой.

Пример – 1.1, 1.2, 1.3 и т. д.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой.

Пример – 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т. д.

После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Если текст работы подразделяют только на пункты, их следует нумеровать, за исключением приложений, порядковыми номерами в пределах всей работы.

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

1.2.5 Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как

правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

1.2.6 Заголовки разделов следует писать прописными буквами с абзацного отступа. Заголовки подразделов и пунктов следует печатать с прописной буквы с абзацного отступа. Точка в конце заголовка раздела, подраздела не ставится, название не подчеркивается.

Перенос слов в заголовках не допускается. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

1.2.7 Каждый раздел пояснительной записки курсовой работы следует начинать с нового листа.

1.2.8 Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением ё, з, о, г, ь, и, ы, ъ), после которой ставится скобка.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример

- а) _____;
- б) _____;
- 1) _____;
- 2) _____;
- в) _____.

Каждый пункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

1.3 Нумерация страниц работы

1.3.1 Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу страницы без точки.

1.3.2 Первой страницей пояснительной записки курсовой работы является титульный лист. Номера страниц на титульном листе, на задании по курсовой работе и реферате не ставятся, но включаются в общую нумерацию страниц.

1.3.3 Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц работы.

Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

1.4 Иллюстрации

1.4.1 Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в работе.

1.4.2 Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Допускается выполнение чертежей, графиков, диаграмм, схем посредством использования компьютерной печати.

1.4.3 Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например: «Рисунок 1.1». Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1» или «Рисунок 3.1».

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначение приложения. Например: «Рисунок А.2».

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 1.2».

1.4.4 Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и его наименование помещают после пояснительных данных посередине строки. Например: «Рисунок 1 – Расчетная схема».

1.5 Таблицы

1.5.1 Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

1.5.2 Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Например: «Таблица 1.1».

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например: «Таблица А.3».

Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1».

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзачного отступа в одну строку с ее номером через тире, без точки на конце. Например: «Таблица 2.1 – Результаты расчета».

1.5.3 Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

1.5.4 На все таблицы должны быть ссылки в работе. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера. Например: «... представлены в таблице 2.1».

1.5.5 Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица» и номер ее указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» и указанием ее номера, например: «Продолжение таблицы 1». Над последней частью таблицы слева пишут слова «Окончание таблицы» с указанием номера таблицы. При переносе таблицы на другой лист (страницу) допускается нумеровать арабскими цифрами графы таблицы, не повторяя их названия.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Пример оформления таблицы приведен на рисунке 1.

Таблица _____ — _____

номер название таблицы

Головка			Заголовки граф
			Подзаголовки граф
			Строки
Боковик (графа для заголовков)		Графы	

Рисунок 1 – Пример оформления таблицы

1.5.6 Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничиваются линиями. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Горизонтальные и вертикальные линии, разделяющие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

1.6 Примечания

1.6.1 Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания не должны содержать требований.

1.6.2 Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или таблицы, к которым относятся эти примечания. Слово «Примечание» следует печатать с пропис-

ной буквы с абзаца и не подчеркивать. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют.

Пример

Примечание – _____

Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки.

Пример

Примечания

1 _____

2 _____

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

1.7 Формулы и уравнения

1.7.1 Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Если уравнение не вмещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (–), умножения (×), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «×».

1.7.2 Формулы должны нумероваться в пределах раздела арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1). Одну формулу обозначают – (1).

1.7.3 Пояснение значений каждого символа и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, следует давать с новой строки непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Первую строку пояснения следует помещать без абзацного отступа, а последующие с абзацного отступа.

1.7.4 Формулы должны располагаться по середине страницы.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Пример

$$u = U_m \sin \omega t, \quad (1)$$

$$i = I_m \sin(\omega t - \varphi), \quad (2)$$

где U_m – максимальное (амплитудное) значение напряжения;

I_m – максимальное значение тока;

ω – угловая частота.

1.7.5 Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например: «... в формуле (1)».

1.7.6 Порядок изложения в работе математических уравнений такой же, как и формул.

1.8 Ссылки

1.8.1 Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения.

1.8.2 При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

1.8.3 Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

1.9 Список использованных источников

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

1.10 Приложения

1.10.1 Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах.

1.10.2 Приложения обозначают заглавными буквами русского (белорусского) алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, О, Г, Ь, И, Ы, Ъ, или латинского алфавита за исключением букв I и O.

Если в пояснительной записке курсовой работы одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

1.10.3 В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки, например, «... в приложении А». Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

1.10.4 Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

1.10.5 Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Основные аналитические выражения:

$$\omega = 2\pi f;$$

$$u = U_m \sin \omega t;$$

$$|z| = \sqrt{r^2 + x^2};$$

$$I_m = \frac{U_m}{|z|};$$

$$i = I_m \sin(\omega t - \varphi);$$

$$\varphi = \operatorname{arctg} \frac{x}{r}.$$

Соотношения между действующими и мгновенными значениями токов и напряжений:

$$I_{\text{д}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2 dt};$$

$$U_{\text{д}} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2 dt}.$$

Основные расчетные выражения и соотношения,
применяемые при преобразовании линейных электрических цепей

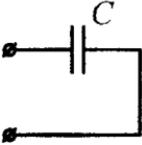
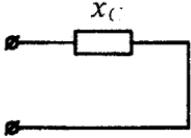
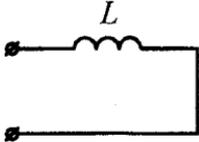
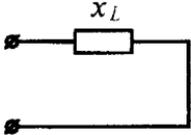
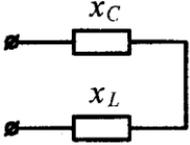
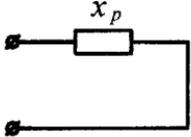
Схема до преобразования	Схема после преобразования	Параметры схемы после преобразования
		$x_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi f C}$
		$x_L = \omega L = 2\pi f L$
		$x_P = x_L - x_C$

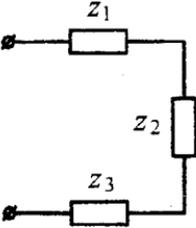
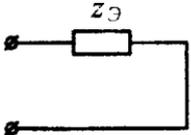
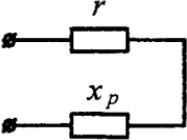
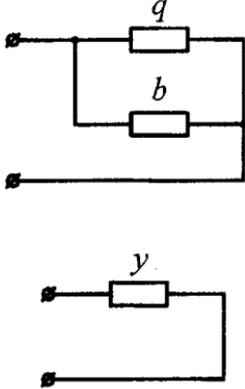
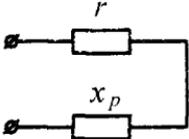
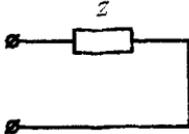
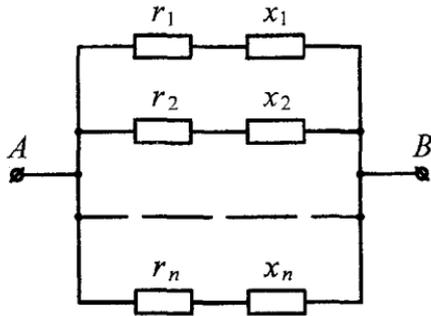
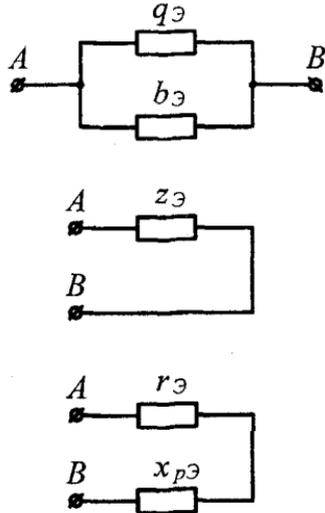
Схема до преобразования	Схема после преобразования	Параметры схемы после преобразования
		$z_{\text{Э}} = z_1 + z_2 + \dots + z_n$ $I = I_1 = I_2 = \dots = I_n$
		$g = \frac{r}{r^2 + x_p^2}$ $b = \frac{x_p}{r^2 + x_p^2}$ $y = g - jb$

Схема до преобразования	Схема после преобразования	Параметры схемы после преобразования
		$ z = \sqrt{r^2 + x_p^2}$
		$g_{\text{э}} = g_1 + g_2 + \dots + g_n$ $b_{\text{э}} = b_1 + b_2 + \dots + b_n$ $ y_{\text{э}} = \sqrt{g_{\text{э}}^2 + b_{\text{э}}^2}$ $ z_{\text{э}} = \frac{1}{ y_{\text{э}} }$ $r_{\text{э}} = \frac{g_{\text{э}}}{g_{\text{э}}^2 + b_{\text{э}}^2}$ $x_{p\text{э}} = \frac{b_{\text{э}}}{g_{\text{э}}^2 + b_{\text{э}}^2}$ $I = I_1 + I_2 + \dots + I_n$

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Общие методические указания по выполнению курсовой работы	4
1.1. Постановка задачи.....	4
1.2. Алгоритмизация	4
1.3. Программирование.....	5
1.4. Отладка и решение	6
1.5. Состав и содержание пояснительной записки.....	7
1.6. Требования к содержанию курсовой работы.....	8
1.7. Оформление пояснительной записки.....	10
1.8. Защита курсовой работы	10
2. Задание на курсовую работу	12
2.1. Подготовка и оформление задания.....	12
2.2. Постановка задачи и варианты исходных данных	12
3. Общие рекомендации для расчета электрической цепи синусоидального тока.....	17
Литература.....	18
Приложение 1	19
Приложение 2.....	21
Приложение 3.....	22
Приложение 4.....	31

Учебное издание

ИНФОРМАТИКА

Методические указания
по выполнению курсовой работы
для студентов специальностей:
1–43 01 01 «Электрические станции»,
1–53 01 04 «Автоматизация и управление
энергетическими процессами»

Составители:

БУЛАТ Валерий Александрович
ДЕРЮГИНА Елена Александровна
КЛИМКОВИЧ Павел Иванович

Технический редактор М.И. Гриневич

Подписано в печать 26.04.2007.

Формат 60×84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Гарнитура Таймс.

Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,64. Тираж 200. Заказ 211.

Издатель и полиграфическое исполнение:

Белорусский национальный технический университет.

ЛИ № 02330/0131627 от 01.04.2004.

220013, Минск, проспект Независимости, 65.