

2015

Вдовиченко А.А.

**Методические рекомендации  
к выполнению курсовой работы  
по дисциплине  
«Элементарная математика»**

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ЭЛЕМЕНТАРНАЯ МАТЕМАТИКА»**

*Методическое пособие для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки 44.03.01 – педагогическое образование,  
профиль – математическое образование  
(бакалавриат, очная форма обучения)*

Саратов, 2015

*Рекомендовано к печати  
кафедрой математики и методики её преподавания  
и кафедрой основ математики и информатики  
Саратовского государственного университета им. Н.Г.Чернышевского*

**Вдовиченко А.А. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы по дисциплине «Элементарная математика»** : Методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 44.03.01 – педагогическое образование, профиль – математическое образование (бакалавриат, очная форма обучения) / А.А. Вдовиченко – Саратов, 2015. – 16 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ .....	6
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	7
СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	9
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТЕМЫ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ .....	14

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Курсовые работы (проекты) – специальная форма самостоятельной работы студентов, выполняемой в соответствии с рабочим учебным планом в рамках основной образовательной программы по направлению (специальности) подготовки среднего и высшего профессионального образования.

Курсовая работа является научным исследованием студента, направленным на решение теоретических и практических задач.

В курсовой работе теоретического характера, как правило, рассматривается состояние отечественной и зарубежной научной литературы по теме исследования, проводится сравнительный анализ существующих точек зрения, методологий и методик изучения темы.

В курсовой работе практического характера, как правило, излагаются теоретико-методологические основы исследования, методика и результаты исследования.

Курсовой проект направлен в большей степени на решение прикладных задач и предлагает более тщательное и подробное описание самого процесса создания и разработки объекта исследования, включая полное теоретическое обоснование процесса.

Учебным планом направления 050100 «Педагогическое образование (профиль – математическое образование)» на 1 курсе предусмотрена курсовая работа по дисциплине «Элементарная математика».

Целями выполнения курсовой работы по элементарной математике являются:

- овладение навыками самостоятельной работы;
- выработка умения формулировать суждения и выводы, логически последовательно и доказательно их излагать;
- изложение (адаптация) теоретического математического материала из области «элементарной математики» для осуществления культурно-просветительской деятельности в области школьного математического образования.

Традиционно работа над курсовым исследованием начинается уже в начале первого семестра с самостоятельного изучения первоисточников по теме. Это означает, что студент определился со своими интересами из области «элементарной математики» и выбрал тему для исследования из предложенных кафедрой. Темы представлены в соответствующем разделе.

Однако если студента не заинтересовала ни одна из предложенных тем, у него есть возможность, в соответствии со своими интересами, на занятиях по элементарной математике выполнять творческие задания из пособия «Элемен-

тарная математика: введение» [2] (а также выбрать творческое задание из других пособий серии пособий по элементарной математике). По согласованию с научным руководителем хорошо выполненное творческое задание может быть доработано и представлено в виде курсового исследования. В этом случае тема курсовой работы утверждается в течение первого семестра. Примерные темы курсовых работ (творческих заданий) представлены в приложении 2.

Оценивание результатов выполнения курсовой работы проводится по балльно-рейтинговой системе.

Учебный рейтинг по курсовой работе определяется следующей таблицей

	1	2	3	4	5	6	7	8
	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1 семестр				40				40
2 семестр						30	30	60
Всего				40		30	30	100

Самостоятельная работа (40 баллов) – изучение материалов по теме курсового исследования.

Другие виды учебной деятельности (30 баллов) – оформление результатов курсового исследования.

Промежуточная аттестация (30 баллов) – защита курсовой работы.

Зачёт по дисциплине выставляется на основании рейтинга по дисциплине следующим образом: 0-69 баллов – «не зачтено»,  
70-100 баллов – «зачтено».

Защита курсовой работы также может быть организована несколькими способами:

1) *Выступление с докладом на ежегодной апрельской студенческой конференции механико-математического факультета.* Если работа над содержанием курсовой работы завершена, студент может записаться в соответствующую секцию конференции и подготовить небольшую статью по теме исследования. Статья согласовывается и редактируется научным руководителем, после чего выступление на конференции засчитывается как досрочная защита курсовой работы.

2) *Защита с комиссией* предполагает традиционное пятиминутное выступление перед преподавателями и студентами.

## ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

Для реализации главной цели (изложение (адаптация) теоретического математического материала из области «элементарной математики» для осуществления культурно-просветительской деятельности в области школьного математического образования) студенту предлагается выбрать тему курсового исследования из тех, что в 1950-1992 гг. были изданы в серии брошюр «Популярные лекции по математике»

([http://publ.lib.ru/ARCHIVES/P/%27%27Populyarnye\\_lekcii\\_po\\_matematike%27%27/%27%27P\\_LM%27%27.html](http://publ.lib.ru/ARCHIVES/P/%27%27Populyarnye_lekcii_po_matematike%27%27/%27%27P_LM%27%27.html)):

1. И. П. Натансон Простейшие задачи на максимум и минимум,
2. И. С. Соминский Метод математической индукции,
3. А. И. Маркушевич Замечательные кривые,
4. П. П. Коровкин Неравенства,
5. Н. Н. Воробьёв Числа Фибоначчи,
6. Курош Алгебраические уравнения произвольных степеней,
7. Гельфонд Решение уравнений в целых числах,
8. Маркушевич Площади и логарифмы,
9. А. С. Смогоржевский Метод координат,
10. И. П. Натансон Суммирование бесконечно малых величин,
11. А. И. Маркушевич Комплексные числа и конформные отображения,
12. И. Р. Шафаревич О решении уравнений высших степеней,
13. В. Г. Шерватов Гиперболические функции,
14. Г. М. Миракьян Прямой круговой цилиндр,
15. В. Г. Болтянский Равновеликие и равносторонние фигуры,
16. А. Н. Костовский Геометрические построения одним циркулем,
17. Е. С. Вентцель Элементы теории игр,
18. Б. Е. Маргулис Системы линейных уравнений,
19. Н. Я. Виленкин Метод последовательных приближений,
20. Н. Н. Воробьёв Признаки делимости,
21. С. В. Фомин Системы счисления,
22. В. А. Успенский Треугольник Паскаля,
23. И. Я. Бакельман Инверсия,
24. Л. А. Калужнин Основная теорема арифметики,
25. А. С. Солодовников Системы линейных неравенств,
26. Н. М. Бескин Деление отрезка в данном отношении,
27. Л. Беран Упорядоченные множества,
28. В. А. Успенский Теорема Гёделя о неполноте,
29. Л. А. Скорняков Системы линейных уравнений,
30. В. В. Прасолов Три классические задачи на построение.

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

После того, как выбранная тема утверждена, в 1 семестре начинается работа над содержанием курсовой работы (в случае, если тема не выбрана, работа над содержанием начинается после выполнения творческого задания).

*Во введении* описываются историография, информация о состоянии разработок по выбранной теме, ставятся цель и задачи курсового исследования.

*В первой главе* структурируется теоретическая часть работы.

### **Работа с первоисточником.**

Студент находит рекомендуемый источник информации и приступает к его изучению. Необходимая для исследования информация должна быть оформлена как небольшая математическая теория, где должны быть четко выделены:

- неопределяемые понятия;
- определения основных понятий;
- математические предложения, используемые без доказательств (постулаты);
- теоремы (доказательство методами элементарной математики должно быть адаптировано для учащихся основной общеобразовательной школы).

После того, как проведена работа с первоисточником, и материал структурирован, необходимо расширить содержание работы за счет включения материала из других источников.

Например, если в данном первоисточнике нет необходимого определения, его необходимо включить в курсовую работу (из другого источника) переформулировав его в термины используемой теории. Если в первоисточнике не доказана теорема, ее доказательство также можно позаимствовать в других источниках, используя термины данной теории.

При работе над содержанием необходимо сразу вести работу с цитатами и добавлять ссылки на них в список использованных источников (с указанием используемых страниц). Список использованных источников должен содержать не менее 10 источников.

*Во второй главе* приводятся практические задания по теме исследования.

### **Практическая часть.**

В практической части работы должна содержаться некоторая методическая разработка по теме исследования. Для этого вначале следует изучить разработки (содержания занятий по теме, раздаточные материалы, задачи) учителей математики (например, с сайта <http://1сентября.рф/>). Далее выбрать некоторые типы задач по теме исследования, которые можно предложить школьникам. Задачи (количество задач зависит от материала, примерно – 10) должны быть решены и подробное решение должно быть представлено в работе.



Во 2 семестре в течение февраля – марта, структурировав содержание соответствующим образом и распечатав текст, студент несет работу на первую проверку. На данном этапе работа должна быть разбита на главы, содержать титульный лист, введение, содержание, список использованных источников.

Текст корректируется научным руководителем, делаются правки и замечания по содержанию и оформлению. Вместе с руководителем формулируется заключение (выводы по работе). Определяется время для повторной консультации.

После чего студент оформляет заключение, вносит необходимые изменения и приносит работу второй раз вместе с предыдущим черновым вариантом.

Окончательно работа сдается за неделю до защиты научному руководителю. После утверждения работы научным руководителем и заведующим кафедрой, работа подлежит защите с комиссией (в случае, если студент не участвовал в конференции).

## СТРУКТУРА И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Структурными элементами курсовой работы являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Структурный элемент «Приложения» не является обязательным и включается в работу по усмотрению студента.

Титульный лист является первым листом работы и оформляется в соответствии со Стандартом Курсовые работы (проекты) и выпускные квалификационные работы [6] Саратовского государственного университета. Пример оформления титульного листа курсовой работы см. в Приложении 1.

Содержание включает перечень структурных элементов работы с указанием номеров страниц, с которых начинаются элементы.

Основная часть работы, как описывалось ранее, состоит из двух глав: первая глава должна содержать теоретическую часть работы, вторая – практическую. Главы могут содержать подразделы.

Заключение должно содержать основные результаты работы и краткие выводы по ним.

В списке использованных источников должны содержаться сведения об источниках, использованных в работе. В состав библиографического описания источника должны входить: фамилия и инициалы автора, заглавие, издание, выходные данные, физические характеристики, серии.

Например, в курсовой работе были использованы материалы из книги «Возвратные последовательности». В содержании работы должна быть поставлена ссылка на книгу, а сам источник описан в разделе «Список использованных источников»: Воробьев, Н.Н. Числа Фибоначчи / Н.Н. Воробьев. М. : Наука, 1978, 144 с.

Примеры оформления библиографических описаний книг, учебных пособий, законодательных и нормативных материалов, статей и пр. приведены в Стандарте (приложение И) [6].

Каждый структурный элемент курсовой работы следует начинать с нового листа. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами полужирным шрифтом без подчеркивания. Если главы основной части работы имеют подразделы, их

заголовки следует писать с абзацного отступа без точки в конце строчными буквами полужирным шрифтом без подчеркивания. В работе следует избегать выделения основного текста полужирным шрифтом и подчеркиваний. Допускается делать выделения курсивным начертанием.

Например, структурный элемент «Содержание»:

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
Введение .....	3
1 Теоретическая часть .....	5
2 Практическая часть .....	13
Заключение .....	19
Список использованных источников .....	20

Курсовая работа должна быть выполнена с использованием бумаги формата А4 шрифтом Times New Roman (14 пт), межстрочный интервал – 1,5. Размеры полей: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

Объем курсовой работы по элементарной математике, как правило, не более 25 страниц. Листы работы нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Номер проставляют в нижнем правом углу страницы. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер листа не проставляется.

*Работа должна быть подписана исполнителем.* Подпись и дата ставятся исполнителем после списка использованных источников.

Особое внимание при оформлении курсового исследования следует уделить оформлению рисунков, таблиц и математических формул.

Рисунок/чертеж должен занимать по ширине не более половины страницы, быть выровнен по левой стороне (если рисунок большой – выравнивание по середине), иметь обтекание вокруг рамки, быть пронумерован и подписан. Нумерация рисунков сквозная по всей работе. Например,

Рисунок 1 – Информационная модель задачи.

На все рисунки и чертежи должны быть даны ссылки в тексте.

Если в курсовой работе используются таблицы, они должны быть набраны 12 кеглем шрифта Times New Roman. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, в одну строку с ее номером через тире.

Пример оформления таблицы:

1.		
2.		

На все таблицы должны быть даны ссылки в тексте.

Математические формулы в курсовой работе по элементарной математике должны быть набраны только с помощью встроенного математического редактора формул в *Microsoft Word* (если встроенного редактора нет, необходимо открыть «Microsoft Equation 3.0» в меню «Вставка» – «Объект»). Формулы должны быть выделены курсивным шрифтом и иметь размеры основных символов 14 пт. Например,

$$\sin \alpha \pm \sin \beta = 2 \sin \frac{1}{2} (\alpha \pm \beta) \cos \frac{1}{2} (\alpha \mp \beta)$$

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, ... в формуле (1).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вдовиченко А.А. Практикум по элементарной математике. Часть 2: геометрия: учебно-методическое пособие / А.А. Вдовиченко. – Саратов, 2015. 93 с.
2. Лебедева С.В. Элементарная математика: введение: Учебно-методическое пособие / С.В. Лебедева. – Саратов, 2011. 92 с.
3. Лебедева С.В. Элементарная математика: часть 4. Алгебра: учебно-методическое пособие / С.В. Лебедева. – Саратов, 2013. – 72 с.
4. Лебедева С.В. Элементарная математика: часть 4. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики: практико-ориентированное учебное пособие / С.В. Лебедева. – Саратов, 2012. – 51 с.
5. Лебедева С.В. Элементарная математика: часть 5. Тригонометрия: учебно-методическое пособие / С.В. Лебедева. – Саратов, 2015. – 80 с.
6. Стандарт организации СТО 1.04.01 – 2012 Курсовые работы (проекты) и выпускные квалификационные работы. Порядок выполнения, структура и правила оформления. Саратов, 2012. 30 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра основ математики и информатики

### Три классические задачи на построение

#### КУРСОВАЯ РАБОТА

студентки 1 курса 161 группы  
направления 050100 – «Педагогическое образование (профиль – математиче-  
ское образование)»

механико-математического факультета

Ивановой Елены Ивановны

Научный руководитель  
ассистент

\_\_\_\_\_

А.А. Вдовиченко

Зав. кафедрой  
к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_

А.В. Харламов

Саратов 2015

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ТЕМЫ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

### **I. Темы творческих заданий из пособия «Элементарная математика: введение» [2]:**

1. Классическая теория множеств.
2. Кардинальные числа.
3. Алгоритм решения сюжетных комбинаторных задач.
4. Фигурные числа.
5. Комбинаторная лингвистика.
6. Компьютерное моделирование в электронных таблицах как метод решения сюжетных задач.
7. Последовательность Фарея.
8. Последовательность Фибоначчи.
9. Старинные задачи по теме «Числовые последовательности».
10. Последовательность простых чисел.
11. Диофантовы уравнения первой и второй степени.
12. Правила счета в Древнем Египте.
13. Старинный и современные способы решения задач на пропорции.
14. Числа – «исключения».
15. Нега-позиционные системы счисления.
16. Мнимо-позиционные системы счисления.
17. Система счисления Канвея.
18. Смешанные системы счисления.
19. Система счисления Фибоначчи.
20. Уравновешенные системы счисления.
21. Факториальная система счисления.

### **II. Темы творческих заданий из пособия «Практикум по элементарной математике. Часть 2: геометрия» [1]:**

22. Формирование понятийного аппарата в школьном курсе математики.
23. Сферический треугольник.
24. Сферический двугольник.
25. Исторические теоремы геометрии.
26. Модели неевклидовой геометрии.
27. Система аксиом сферической геометрии.
28. Метод параллельных сечений для исследования поверхностей второго порядка.

### III. Темы творческих заданий из пособия «Элементарная математика.

#### Часть 4: алгебра» [3]:

29. Алгебра многочленов.
30. Основная теорема алгебры.
31. Теорема Виета для многочлена  $F_n(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$ .
32. Теория делимости многочленов.
33. Решение систем уравнений, образованных симметрическими многочленами.
34. Неравенство Коши.
35. Неравенство Бернулли.
36. Неравенство Коши-Буняковского.
37. Построение графика внутренней функции.
38. Исследование производных функции.
39. Свойства графиков многочленов общего вида.
40. Задачи линейного программирования.
41. Неравенства о среднем.
42. Способы решения иррациональных уравнений и неравенств с параметром.
43. Показательные уравнения, содержащие выражения вида  $f(x)^{g(x)}$ .
44. Классификация логарифмических уравнений по методам, способам и приемам их решения.

### IV. Темы творческих заданий их пособия «Элементарная математика.

#### Часть 4: элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики» [4]:

45. Работы по комбинаторике ученых Дж. Кардано и Г. Галилея.
46. Работы по комбинаторике ученых Б. Паскаля и П. Ферма.
47. Г. Лейбниц «Об искусстве комбинаторики».
48. «Искусство предположений» Я. Бернулли.
49. Раскрашивание карты в четыре цвета.
50. Головоломка Эрне Рубика.
51. Теория графов.
52. Треугольные числа и треугольник Паскаля.
53. Пирамидальные числа и треугольник Паскаля.
54. Асимптотические формулы для чисел треугольника Паскаля.
55. Закон больших чисел в форме Бернулли.



## **V. Темы творческих заданий их пособия «Элементарная математика.**

### **Часть 5: тригонометрия» [5]:**

56. Метод триангуляции.
57. Сферическая тригонометрия.
58. Аналитическая запись периодических функций.
59. Определение тригонометрических функций при помощи дифференциальных уравнений.
60. Определение тригонометрических функций при помощи степенных рядов.
61. Графические и геометрические модели формул приведения.
62. Теорема Птолемея и тригонометрические тождества сложения.
63. Формула Муавра и формулы тригонометрических функций от кратных аргументов.
64. Многочлены Чебышёва.
65. Алгоритмическое предписание по решению тригонометрических уравнений графическим методом.
66. Алгоритмическое предписание по решению тригонометрических уравнений с использованием модели «Числовая окружность».
67. Метод доказательства тригонометрических неравенств с помощью производной.
68. Графический метод решения тригонометрических неравенств.
69. Задачи на доказательство условных неравенств.
70. Классификация систем тригонометрических неравенств с двумя неизвестными.