

Государственное образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
Кемеровский горнотехнический техникум

### ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Учебно-методическое пособие по внеаудиторной самостоятельной работе

для студентов ССУЗов специальностей:

- 230113 Компьютерные системы и комплексы;
- 230401 Информационные системы (по отраслям).

Автор

Е. В. Герлингер

Кемерово 2015

том ГОУ СПО  
кий техникум

### Введение

Внеурочные занятия по математике призваны решить целый комплекс задач по углубленному математическому образованию, всестороннему развитию индивидуальных способностей студентов и максимальному удовлетворению их интересов и потребностей. Для непрерывного обучения и самообразования особо важное значение имеют развитие самостоятельности и творческой активности студентов и воспитание навыков самообучения по математике.

Самостоятельная познавательная деятельность студентов может носить как характер простого воспроизведения, так и преобразовательный, творческий. Данный сборник предназначен для реализации второго уровня самостоятельности, который можно назвать вариативной самостоятельностью. Самостоятельность на этом уровне проявляется в умении из нескольких имеющихся правил, определений, образцов рассуждений и т. п. выбрать одно определенное и использовать его в процессе самостоятельного решения новой задачи. На данном уровне самостоятельности студент показывает умение производить мыслительные операции, такие, как сравнение, анализ, обобщение. Анализируя условие задачи, студент перебирает имеющиеся в его распоряжении средства для ее решения, сравнивает их и выбирает более действенное.

Кроме того, написание рефератов, создание презентаций по заданной теме носит уже творческий (продуктивный) характер самостоятельной деятельности, который тесно связан с воспроизводящим (репродуктивным) видом самостоятельной работы. Воспроизводящая самостоятельная деятельность служит первоначальным этапом развития самостоятельности, этапом накопления фактов и действий по образцу, и имеет тенденцию к перерастанию в творческую деятельность. В рамках воспроизводящей деятельности уже имеют место элементы творчества. В свою очередь, в творческой деятельности также содержатся элементы действий по образцу.

во внеаудиторной  
льский отдел ГОУ

работе составлено  
информации основ  
примерами решения  
к темах разделов  
осверки. После чего

жеждений среднего  
«Информационные  
ет быть использован  
тки информации и  
тельной техники и

технический техникум

**План самостоятельной работы**

Разделы, темы	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения		Часы
Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости			<b>12</b>
Тема 1.2 Линии I порядка	Расстояние от точки до прямой. Выполнение расчетных вариантов по теме «Линии I порядка»	Исследовательская работа, решение задач	6
Тема 1.3 Линии II порядка	Кривые второго порядка. Уравнение окружности.	Написание рефератов, докладов	6
Раздел 2. Линейная алгебра			<b>10</b>
Тема 2.1 Матрицы и определители	Базис в пространстве. Нелинейные операции над векторами. Понятие определителя n-го порядка.	Написание рефератов, докладов	4
	Декартова прямоугольная система координат в пространстве.	Создание презентаций	3
Тема 2.2 Системы линейных уравнений	Линейная однородная система n уравнений с n неизвестными. Метод Гаусса.	Исследовательская работа, решение задач	3
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной			<b>22</b>
Тема 3.1 Функции, пределы, непрерывность	Некоторые нестандартные ситуации при вычислении пределов функций.	Исследовательская работа, решение задач	6
	Непрерывность некоторых элементарных функций.	Написание рефератов, докладов	3
Тема 3.2 Дифференциальное исчисление	Вычисление производных сложных функций.	Исследовательская работа, решение задач	5
	Физический смысл второй производной	Написание рефератов, докладов	3
Тема 3.3 Применение дифференциального исчисления к исследованию функций	Построение графиков функций	Разработка алгоритмов	5
Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной			<b>9</b>
Тема 4.1 Неопределенный интеграл	Вычисление неопределенного интеграла	Написание рефератов, докладов	3
Тема 4.2 Определенный интеграл	Геометрические приложения определенного интеграла.	Исследовательская работа, решение задач	2
	Приближенное вычисление определенного интеграла.	Исследовательская работа, решение задач	2
	Виды несобственных интегралов и их сходимость	Написание рефератов, докладов	2

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций

Тема 5.2  
Дифференциальное исчисление функции двух переменных

Раздел 6. Двойные интегралы

Тема 6.1  
Двойные интегралы

Раздел 7. Ряды

Тема 7.1 Числовые ряды

Тема 7.2 Степенные ряды

**Итого**

Модуль и оценки		Часы
		12
	Исследовательская работа, решение задач	6
	Написание рефератов, докладов	6
		10
	Написание рефератов, докладов	4
	Создание презентаций	3
	Исследовательская работа, решение задач	3
		22
	Исследовательская работа, решение задач	6
	Написание рефератов, докладов	3
	Исследовательская работа, решение задач	5
	Написание рефератов, докладов	3
	Разработка алгоритмов	5
		9
	Написание рефератов, докладов	3
	Исследовательская работа, решение задач	2
	Исследовательская работа, решение задач	2
	Написание рефератов, докладов	2

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных			8
Тема 5.2 Дифференциальное исчисление функции двух переменных	Производные и дифференциал сложной функции Основные свойства непрерывных функций.	Исследовательская работа, решение задач Написание рефератов, докладов	4 4
Раздел 6. Двойные интегралы			5
Тема 6.1 Двойные интегралы	Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.	Исследовательская работа, решение задач	5
Раздел 7. Ряды			9
Тема 7.1 Числовые ряды	Исследование на сходимость числовых рядов	Исследовательская работа, решение задач	5
Тема 7.2 Степенные ряды	Исследование на сходимость степенных рядов	Исследовательская работа, решение задач	4
<b>Итого</b>			<b>75</b>

### Требования к написанию рефератов

Написание и защита реферата – это одна из форм работы студента. Реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки. Будучи вторичным текстом, реферат составляется в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к работе:

- оптимальное соотношение заданной темы с объемом материала;
- завершенность (смысловая).

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам). В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д.

*Реферат имеет следующую структуру:*

- титульный лист;
- оглавление с указанием глав, параграфов, страниц;
- введение;
- основная часть (разбитая на главы и параграфы);
- заключение;
- список реферируемой литературы;
- приложения (если есть).

#### *Оформление реферата*

1. Реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде. Оформление реферата производится в соответствии с требованиями, предъявляемыми к его структуре. Каждая часть начинается с новой страницы.
2. Каждая страница нумеруется в середине верхней строки. Счет- нумерация ведется с титульного листа, на котором цифры не проставляются. Страница должна иметь поля слева - не менее 3 см, справа – не менее 1,5 см, снизу и сверху – 2,5 см.
3. Текст должен легко читаться. Рекомендуемые размеры шрифта 12 – 14 (один по всему тексту).
4. Шрифт лучше выбирать прямой. Курсив и жирный шрифт использовать для выделения.
5. Заголовки по всему тексту должны быть выполнены в едином стиле. Заголовки одного уровня набирают одним шрифтом одного размера.
6. Перед знаками препинания (кроме тире) не может быть пробела. После знака препинания пробел обязателен. Следует помнить, что нарушение этого правила считается ошибкой.

7. Нужно различать тире и дефис. Тире ставится на одной стороне.

8. Дефис набирают клавишей «-».

9. На одном листе не рекомендуется использовать более 2-х шрифтов.

10. В конце заголовков точка не ставится.

11. Перед заголовком и после него не ставится пробел.

12. Таблицы, схемы, чертежи, приложения, нумеруются как отдельные источники данных, а при необходимости – как приложения к ним.

13. В тексте не допускается использование общепринятых аббревиатур.

14. Титульный лист оформляется следующим образом: сверху – название учебного заведения, в центре – фамилия и инициалы автора.

и студента. Реферат не  
любой новый вторичный  
материала первоисточника,  
ом, реферат составляется

рафам). В зависимости от  
содержащие документы,

7. Нужно различать тире и дефис. Тире набирают двойным минусом, пробел набирают с двух сторон.

8. Дефис набирают клавишей минус, пробелы после дефиса не ставятся.

9. На одном листе не рекомендуется использовать больше 2-х размеров и разновидностей шрифтов.

10. В конце заголовков точка не ставится.

11. Перед заголовком и после рекомендуется вставлять пустую строку.

12. Таблицы, схемы, чертежи, графики, имеющиеся в тексте, а также возможные приложения, нумеруются каждые в отдельности. Они должны иметь название и ссылку на источник данных, а при необходимости и указания на масштабные единицы.

13. В тексте не допускается сокращение названий, наименований (за исключением общепринятых аббревиатур).

14. Титульный лист оформляется следующим образом: в центре – название темы реферата, сверху – название учебного заведения, ниже темы справа – фамилия, имя, отчество студента, группа, а также фамилия и инициалы преподавателя, внизу – город и год написания.

виде. Оформление реферата  
влияет на его структуру. Каждая

Счет- нумерация ведется с  
слева должна иметь поля слева -

рифта 12 – 14 (один по всему

использовать для выделения.

едином стиле. Заголовки одного

робела. После знака препинания  
правила считается ошибкой.

## Раздел 1. Аналитическая геометрия на плоскости

### Основные формулы и факты аналитической геометрии на плоскости

1. Если  $M_1(x_1)$  и  $M_2(x_2)$  - две точки числовой прямой, то формула

$$M_1M_2 = x_2 - x_1,$$

выражает величину отрезка  $M_1M_2$ , а формула

$$d = |M_1M_2| = |x_2 - x_1|,$$

выражает расстояние между точками.

2. Как только на плоскости выбрана система координат  $O_{xy}$ , каждой точке плоскости ставится в соответствие пара чисел  $(x, y)$  - ее координат. Соответствие между точками плоскости и парами чисел взаимно однозначно: каждой точке соответствует одна пара чисел и обратно.

3. Расстояние между точками  $A(x_1; y_1)$  и  $B(x_2; y_2)$ :

$$|AB| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

4. Площадь треугольника с вершинами в точках  $A(x_1; y_1)$ ,  $B(x_2; y_2)$  и  $C(x_3; y_3)$  находится по формуле:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} |[(x_2 - x_1)(y_3 - y_1) - (x_3 - x_1)(y_2 - y_1)]|.$$

5. Если точка  $M(x; y)$  делит отрезок с концами  $M_1(x_1; y_1)$  и  $M_2(x_2; y_2)$  в отношении  $\lambda = \frac{|M_1M|}{|MM_2|}$  то

$$x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}.$$

6. Множество точек, координаты которых удовлетворяют уравнению  $Ax + By + C = 0$ , где  $A, B$  и  $C$  - некоторые числа, причем  $A$  и  $B$  не равны нулю одновременно (т.е.  $A^2 + B^2 \neq 0$ ), - прямая. Обратно, каждая прямая  $L$  задается уравнением вида  $Ax + By + C = 0$ . При этом числа  $A, B$  и  $C$  определяются для данной прямой однозначно с точностью до пропорциональности: если умножить все эти числа на одно и то же число  $\mu (\mu \neq 0)$ , то полученное уравнение  $(\mu A)x + (\mu B)y + \mu C = 0$  определяет ту же прямую  $L$ .

7. Уравнение прямой, проходящей через данную точку  $(x_1; y_1)$  с данным угловым коэффициентом  $k$ , имеет вид  $y - y_1 = k(x - x_1)$ .

8. Уравнение прямой, пересекающей ось  $O_x$  в точке  $(a; 0)$ , а ось  $O_y$  в точке  $(0; b)$ , имеет вид  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$  - уравнение прямой «в отрезках».

9. Уравнение прямой, проходящей через точки  $(x_1; y_1)$  и  $(x_2; y_2)$ , таково:

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}.$$

10. Если прямая  $L_1$  имеет угловой коэффициент  $k_1$ , а прямая  $L_2$  - угловой коэффициент  $k_2$ , то:

а)  $k_1 = k_2$  - условие параллельности

б)  $k_1 k_2 = -1$  - условие перпендикулярности

11. Расстояние  $d$  от точки  $M(x_0; y_0)$  вычисляется по формуле  $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$ .

12. Прямая  $Ax + By + C = 0$  разбивает плоскость на две области для которых  $Ax + By + C > 0$  и  $Ax + By + C < 0$ .

13. Множество точек  $(x, y)$ , координаты которых удовлетворяют уравнению  $(x-a)^2 + (y-b)^2 = R^2$ , где  $a$  и  $b$  - данные действительные числа,  $R$  - радиус, - окружность с центром  $(a, b)$  и радиусом  $R$ .

14. Множество точек  $(x, y)$ , координаты которых удовлетворяют уравнению  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ , где  $a$  и  $b$  - данные положительные действительные числа, - эллипс с центром в начале координат.

15. Множество точек  $(x, y)$ , координаты которых удовлетворяют уравнению  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ , где  $a$  и  $b$  - данные положительные действительные числа, - гипербола с центром в начале координат.

16. Множество точек  $(x, y)$ , координаты которых удовлетворяют уравнению  $y^2 = 2px$  ( $x^2 = 2py$ ), где  $p$  - данное действительное число, - парабола с вершиной в начале координат и осью симметрии  $Ox$  (ось симметрии  $Oy$ ).