

**Методические рекомендации**  
**для организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов**  
**по дисциплине ОУП.09 «Математика»**  
**профессии СПО**  
**19.01.04 Пекарь**

**Организация-разработчик:**

ОГАПОУ «Белгородский техникум промышленности и сферы услуг»

РАССМОТРЕНО

На заседании МК

Протокол № \_\_\_\_\_

от «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Разработчики:**

Веревкина А.А., преподаватель математики

## Содержание

1.	Введение	4
2.	Правила выполнения внеаудиторной самостоятельной работы	6
3.	Указания к выполнению внеаудиторной самостоятельной работы	7
4.	Литература	23

## Введение

Настоящее пособие составлено в соответствии с рабочей программой по ОУП.09 «Математика» для студентов профессии СПО 19.01.04 Пекарь.

**Внеаудиторная самостоятельная работа** – это вид учебной деятельности, предназначенный для приобретения знаний, навыков и умений в объеме изучаемой дисциплины согласно ФГОС СПО, который выполняется обучающимися индивидуально и предполагает активную роль студента в её осуществлении и контроле.

### **Цели внеаудиторной самостоятельной работы:**

- дополнить и конкретизировать понятия и определения;
- расширить и обобщить теоретические знания;
- систематизировать теоретические знания;
- совершенствовать умения решать задачи;
- совершенствовать умения преобразовывать алгебраические выражения.

### **Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- Чтение дополнительной литературы.
- Расчетно - графическая работа.
- Выполнение проекта.
- Решение задач.
- Выполнение чертежей геометрических тел.
- Выполнение моделей геометрических тел
- Подготовка сообщения.
- Выполнение упражнений.
- Графическая работа.
- Ответы на контрольные вопросы.

### **Формы внеаудиторной самостоятельной работы:**

- индивидуальная;
- групповая;
- в парах постоянного состава;
- в парах сменного состава

### **Критерии оценивания результатов:**

- уровень усвоения учебного материала;
- правильность решения задач, упражнений;
- качество выполнения чертежей, моделей;
- сформированность общеучебных умений;
- оформление материалов в соответствии с требованиями.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов является важной частью образовательного процесса. Правильная её организация позволяет качественно усвоить учебный материал, развить интеллектуальный потенциал студентов, осуществить дифференцированный подход.

В пособии представлены методические рекомендации по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы по общепрофессиональной дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа»;

геометрия». В зависимости от вида самостоятельной работы в рекомендациях представлена литература для самостоятельного изучения, задания для выполнения расчетно-графических работ и другие сведения.

В пособии имеются контрольные вопросы, позволяющие обучающимся осуществить самоконтроль, подготовиться к текущему контролю по дисциплине.

Такая структура методических рекомендаций позволяет рационально организовать выполнение внеаудиторной самостоятельной работы, повышает эффективность изучения материала, позволяет отработать навыки решения задач, помогает устранить пробелы в знаниях, способствует формированию общих компетенций студентов.

## **Правила выполнения внеаудиторной самостоятельной работы**

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентами во время, свободное от аудиторной занятости.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется в соответствии с методическими рекомендациями, стремясь к соблюдению объема самостоятельной работы и времени, отведенного для её выполнения.

Для более эффективного освоения учебного материала студенты должны строго выполнять весь объем самостоятельной работы, указанный в задании по каждой теме.

При возникновении затруднений выполнения задания студент может обратиться за помощью к преподавателю во время учебного занятия, на консультации.

Инструктаж по выполнению и проверка выполнения самостоятельной работы производится во время учебного занятия.

Темы, вынесенные для самостоятельного изучения, могут быть включены в материал для текущего и промежуточного контроля и итоговой аттестации.

## Указания к выполнению самостоятельной работы

### Самостоятельная работа №1

**Тема для самостоятельной работы студента:**

Введение. Цели и задачи изучения математики в учреждениях среднего профессионального образования.

**Кол-во часов:** 1

**Вид самостоятельной работы студента:**

Подготовка сообщения.

**Цель работы:**

Осознать значимость изучения математики в учреждениях СПО, конкретно для своей будущей профессии.

**Задание для самостоятельной работы:**

Подготовить сообщение, используя литературу: *Башмаков М.И.* Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.

**Контрольные вопросы:**

1. В чем важность математики для подготовки специалистов?
2. Почему математику можно считать основой, фундаментом для изучения дисциплин естественно-научного профиля?
3. Где конкретно, по вашему мнению, могут понадобиться математические знания?

### Самостоятельная работа №2

**Тема для самостоятельной работы студента:**

Развитие понятия о числе.

**Кол-во часов:** 4

**Вид самостоятельной работы студента:**

Чтение дополнительной литературы.

**Цель работы:**

Дополнить и конкретизировать понятия действительных и комплексных чисел, систематизировать знания о них.

**Задание для самостоятельной работы:**

*Башмаков М.И.* Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.

**Контрольные вопросы:**

1. Почему возникает необходимость расширения числовой системы?
2. Какие операции невыполнимы во множестве действительных чисел?
3. Что является действительной и мнимой частью комплексного числа?
4. Какие операции выполнимы в множестве комплексных чисел?

### Самостоятельная работа №3

**Тема для самостоятельной работы студента:**

Корни, степени, логарифмы

**Кол-во часов:** 12

**Вид самостоятельной работы студента:**

Расчетно - графическая работа;

Проект (реферат, презентация).

**Цели работы:**

Совершенствовать умения по выполнению заданий, содержащих степени с рациональными показателями. Понять прикладное значение математики.

Изучить информацию о применении логарифмов в жизни и быту.

**Задания для самостоятельной работы:**

- вычислить:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1. $(2\sqrt{2})^{-\frac{4}{3}}$                   | 10. $\sqrt[3]{100^{15}}$                         | 18. $\sqrt[2]{169^{-1}}$  |
| 2. $-5,3^0 \cdot 8^{\frac{1}{3}}$                 | 11. $\left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{2}{3}}$    | 19. $(49^{-1})^{\frac{3}{2}}$                                       |
| 3. $\left(\frac{1}{225}\right)^{-\frac{1}{2}}$    | 12. $\left(4\frac{17}{27}\right)^{-\frac{1}{3}}$ | 20. $\left(\frac{1}{3\sqrt{3}}\right)^{\frac{1}{3}}$                |
| 4. $(-343)^{-\frac{1}{3}}$                        | 13. $\left(\frac{1}{256}\right)^{-\frac{3}{4}}$  | 21. $\sqrt[2]{\sqrt[4]{2}}$   |
| 5. $\left(\frac{1}{16}\right)^{0,75}$             | 14. $\sqrt[3]{8}$                                | 22. $\left(\frac{27}{4^{-15}}\right)^{\frac{1}{3}}$                 |
| 6. $\left((-8,7)^3\right)^0$                      | 15. $\left(10000^{\frac{3}{4}}\right)^{-1}$      | 23. $\sqrt[0,5]{0,1^{-1}}$  |
| 7. $\left(1\frac{61}{64}\right)^{\frac{1}{3}}$    | 16. $\sqrt[3]{\left(\frac{1}{343}\right)^{-1}}$  | 24. $(2\sqrt{2})^{\frac{1}{3}} \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^{-1}$ |
| 8. $(4\sqrt{2})^{\frac{2}{3}}$                    | 17. $64^{-\frac{2}{3}}$                          | 25. $\left(\left(\frac{2}{5}\right)^{-4}\right)^{-0,25}$            |
| 9. $\frac{1}{3 \cdot 16^{0,5} + 2 \cdot 9^{0,5}}$ |  |   |

$$26. 64^{-\frac{2}{3}} + (2\sqrt{2})^{-\frac{4}{3}} \cdot 2^{-2} \cdot ((-8,7)^3)^0 \cdot \left(\frac{1}{225}\right)^{-\frac{1}{2}}$$

$$27. -5,3^0 \cdot 8^{\frac{1}{2}} \cdot 98^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(\frac{1}{81}\right)^{-\frac{1}{4}} + (-343)^{-\frac{1}{3}}$$

$$28. \left(-5,5^0 \cdot 8 + \left(-\frac{1}{2}\right)^{-4} \cdot (-5,5)^0\right)$$

$$29. \sqrt[3]{\left(\frac{1}{343}\right)^{-1}} - (-5^0) + \left(10000^{\frac{3}{4}}\right)^{-1} \cdot 125^{\frac{2}{3}}$$

$$30. \left((2\sqrt{2})^{-\frac{1}{3}} - \left(3\frac{3}{8}\right)^{\frac{1}{3}}\right) \cdot \left((2\sqrt{2})^{\frac{1}{3}} + \frac{3}{2}\right) \cdot (-2\sqrt{3})^0$$

- выполнение проекта (реферата, презентации) с использованием Интернет-ресурсов: [http:// www. prosv.ru](http://www.prosv.ru),

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение степени с рациональным показателем.

2. Перечислите свойства степени с рациональным показателем.
3. Дайте определение логарифма.
4. Перечислите свойства логарифмов.

### Самостоятельная работа №4

#### Тема для самостоятельной работы студента:

Прямые и плоскости в пространстве.

Кол-во часов: 8

#### Вид самостоятельной работы студента:

Решение задач.

#### Цель работы:

Расширить и обобщить знания о параллельности, перпендикулярности прямых и плоскостей, совершенствовать умения решать задачи; обобщить понятие ортогонального проектирования.

#### Задание для самостоятельной работы:

1. Прямые  $a$  и  $b$  пересекаются. Докажите, что все прямые, параллельные прямой  $b$  и пересекающие прямую  $a$ , лежат в одной плоскости.
2. Прямые  $a$  и  $b$  не лежат в одной плоскости. Можно ли провести прямую  $c$ , параллельную прямым  $a$  и  $b$ ?
3. Докажите, что через любую из двух скрещивающихся прямых можно провести плоскость, параллельную другой прямой.
4. Докажите, что через две скрещивающиеся прямые можно провести параллельные плоскости.
5. Докажите, что все прямые, проходящие через данную точку параллельно данной плоскости, лежат в одной плоскости.
6. Даны две параллельные плоскости. Через две точки  $A$  и  $B$  одной из плоскостей проведены параллельные прямые, пересекающие другую плоскость в точках  $A_1$  и  $B_1$ . Чему равен отрезок  $A_1B_1$ , если  $AB = a$ ?
7. Через вершину острого угла прямоугольного треугольника  $ABC$  с прямым углом  $C$  проведена прямая  $AD$ , перпендикулярная плоскости треугольника. Найдите расстояния от точки  $D$  до вершин  $B$  и  $C$ , если  $AC = a$ ,  $BC = b$ ,  $AD = c$ .
8. Докажите, что через данную точку плоскости можно провести одну и только одну перпендикулярную ей прямую.
9. Докажите, что через любую точку  $A$  можно провести плоскость, перпендикулярную данной плоскости  $\alpha$ .
10. Расстояние от точки  $A$  до вершины квадрата равно  $a$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости квадрата, если сторона квадрата равна  $b$ .
11. Расстояние от точки  $A$  до всех сторон квадрата равно  $a$ . Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости квадрата, если диагональ квадрата равна  $d$ .
12. Плоскости  $\alpha$  и  $\beta$  перпендикулярны. В плоскости  $\alpha$  взята точка  $A$ , расстояние от которой до прямой  $c$  (линии пересечения плоскостей) равно  $0,5$  м. В плоскости  $\beta$  проведена прямая  $b$ , параллельная прямой  $c$  и отстоящая на

1,2 м от неё. Найдите расстояние от точки А до прямой *b*.

13. Выполнить чертеж в дух проекциях (горизонтальная и вертикальная) параллелепипеда, пирамиды, конуса, цилиндра.

**Контрольные вопросы:**

1. Какие прямые в пространстве называются параллельными?
2. Какие прямые называются скрещивающимися?
3. Какие плоскости называются параллельными?
4. Какие прямые в пространстве называются перпендикулярными?
5. Дайте определение перпендикулярности прямой и плоскости.
6. Что называется расстоянием между скрещивающимися прямыми?
7. Дайте определение ортогонального проектирования.
8. В каких дисциплинах используется ортогональное проектирование?
9. Дайте определение ортогонального проектирования.
10. В каких дисциплинах используется ортогональное проектирование?

**Самостоятельная работа №5**

**Тема для самостоятельной работы студента:**

Комбинаторика.

**Кол-во часов: 5**

**Вид самостоятельной работы студента:**

Решение задач. Подготовить сообщение.

**Цель работы:**

Совершенствовать умения решать задачи по теме.

Расширить представление о теории вероятностей, биноме Ньютона.

**Задание для самостоятельной работы:**

1. Каким числом способов можно выбрать 2 человек из 100?
2. Каким числом способов можно выбрать 98 человек из 100?
3. Каким числом способов можно разложить 10 одинаковых монет в 3 кармана?
4. Каким числом способов можно разложить 10 разных монет в 3 кармана?
5. Группа учащихся должна сдавать экзамен по четырем предметам. Сколькими способами можно составить расписание?
6. На смотр самодеятельности представлены четыре вокальных номера и художественное чтение. Сколькими способами можно провести смотр?
7. Сколькими способами в бригаде, состоящей из пяти человек, можно распределить три путевки: в дом отдыха, в санаторий и на турбазу?
8. Группа из 28 учащихся обменялась фотокарточками. Сколько всего было роздано фотокарточек?
9. Изучить Интернет-ресурсы [http:// www. internet.school.ru](http://www.internet.school.ru). Подготовить сообщение.

**Контрольные вопросы:**

1. Дайте определение орбиты
2. Формула биннома Ньютона
3. Свойства биномиальных коэффициентов
4. Правила комбинаторики

5. Для каких вычислений используется бинома Ньютона?

### Самостоятельная работа №6

Тема для самостоятельной работы студента:

Координаты и векторы

Кол-во часов: 7

Вид самостоятельной работы студента:

Выполнение упражнений.

Цель работы:

Совершенствовать умения в решении задачи.

Задание для самостоятельной работы:

В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $K$  — середина ребра  $CC_1$ .

Разложите вектор: а)  $\vec{AK}$  по векторам  $\vec{AB}$ ,  $\vec{AD}$ ,  $\vec{AA_1}$ ; б)  $\vec{DA_1}$  по векторам  $\vec{AB_1}$ ,  $\vec{BC_1}$  и  $\vec{CD_1}$ .

Даны векторы  $\vec{a} \{3; -5; 2\}$ ,  $\vec{b} \{0; 7; -1\}$ ,  $\vec{c} \left\{ \frac{2}{3}; 0; 0 \right\}$  и  $\vec{d} \{-2,7; 3,1; 0,5\}$ .

Найдите координаты векторов: а)  $\vec{a} + \vec{b}$ ; б)  $\vec{a} + \vec{c}$ ; в)  $\vec{b} + \vec{c}$ ; г)  $\vec{d} + \vec{b}$ ; д)  $\vec{d} + \vec{a}$ ; е)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$ ; ж)  $\vec{b} + \vec{a} + \vec{d}$ ; з)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} + \vec{d}$ .

Лежат ли точки  $A$ ,  $B$  и  $C$  на одной прямой, если: а)  $A (3; -7; 8)$ ,  $B (-5; 4; 1)$ ,  $C (27; -40; 29)$ ; б)  $A (-5; 7; 12)$ ,  $B (4; -8; 3)$ ,  $C (13; -23; -6)$ ; в)  $A (-4; 8; -2)$ ,  $B (-3; -1; 7)$ ,  $C (-2; -10; -16)$ ?

Контрольные вопросы:

Известно, что векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{a} + \vec{b}$  коллинеарны. Коллинеарны ли векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

Компланарны ли векторы: а)  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $2\vec{a}$ ,  $3\vec{b}$ ; б)  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - \vec{b}$ ?

### Самостоятельная работа №7

Тема для самостоятельной работы студента:

Основы тригонометрии.

Кол-во часов: 14

Вид самостоятельной работы студента:

Выполнение упражнений.

Цель работы:

Совершенствовать умения в решении задач, проведении преобразований с помощью основных тригонометрических формул.

Совершенствовать умения в решении простейших тригонометрических уравнений.

Задание для самостоятельной работы:

Выразите в градусной мере величины углов:

- а)  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{\pi}{2}$ ,  $\frac{5\pi}{36}$ ;      б)  $\frac{2\pi}{5}$ ,  $\frac{3\pi}{4}$ ,  $-\frac{\pi}{9}$ ;  
в)  $\frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{3\pi}{5}$ ,  $\pi$ ;      г)  $\frac{5\pi}{4}$ ,  $\frac{3\pi}{2}$ ,  $-\frac{7\pi}{12}$ .

Упростите выражение:

а)  $\cos^2 \alpha - \cos^4 \alpha + \sin^4 \alpha$ ;      б)  $\frac{1 - 2 \cos^2 \beta}{\cos \beta + \sin \beta}$ ;  
в)  $(\sin^2 \alpha + \operatorname{tg}^2 \alpha \sin^2 \alpha) \operatorname{ctg} \alpha$ ;      г)  $\frac{\sin^2 t - 1}{\cos^4 t} + \operatorname{tg}^2 t$ .

Найдите числовое значение выражения:

а)  $\sin 0 + \cos \frac{\pi}{2} + \sin^2 \frac{\pi}{4}$ ;      б)  $3 \sin \frac{\pi}{6} + 2 \cos \pi + \operatorname{ctg}^2 \frac{\pi}{6}$ ;  
в)  $6 \sin \frac{\pi}{6} - 2 \cos 0 + \operatorname{tg}^2 \frac{\pi}{3}$ ;      г)  $3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - \sin^2 \frac{\pi}{3} + \cos^2 \frac{\pi}{6}$ .

Вычислите:

а)  $\frac{\cos \frac{\pi}{15} \cos \frac{4\pi}{15} - \sin \frac{4\pi}{15} \sin \frac{\pi}{15}}{\cos 0,3\pi \sin 0,2\pi + \sin 0,3\pi \cos 0,2\pi}$ ;      б)  $\frac{\operatorname{tg} \frac{2\pi}{3} - \operatorname{tg} \frac{5\pi}{12}}{1 + \operatorname{tg} \frac{2\pi}{3} \operatorname{tg} \frac{5\pi}{12}}$ ;

Найдите значения других трех основных тригонометрических функций, если:

а)  $\sin \alpha = -0,8$ ,  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ ;  
б)  $\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ;

Вычислите  $\sin 2\alpha$ ,  $\cos 2\beta$ ,  $\sin(\alpha - \beta)$  и  $\cos(\alpha + \beta)$ , если:

а)  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $\cos \beta = -\frac{5}{13}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ ,  $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$ ;  
б)  $\cos \alpha = 0,6$ ,  $\sin \beta = -\frac{8}{17}$ ,  $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$ ,  $\pi < \beta < \frac{3\pi}{2}$ .

Упростите выражение:

а)  $\frac{2 \sin \alpha \cos \beta - \sin(\alpha - \beta)}{\cos(\alpha - \beta) - 2 \sin \alpha \sin \beta}$ ;      б)  $\frac{1 - \cos \alpha + \cos 2\alpha}{\sin 2\alpha - \sin \alpha}$ ;  
в)  $\frac{\sqrt{2} \cos \alpha - 2 \cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)}{2 \sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \sqrt{2} \sin \alpha}$ ;      г)  $\operatorname{ctg}^2 \alpha (1 - \cos 2\alpha) + \cos^2 \alpha$ .

Докажите тождества:

а)  $\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) = \cos\left(\frac{\pi}{4} - \alpha\right)$ ;      б)  $\frac{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha + \beta)} + \frac{\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg}(\alpha - \beta)} = 2$ .

а)  $(\sin^2 t + 2 \sin t \cos t - \cos^2 t)^2 = 1 - \sin 4t$ ;

б)  $\frac{\cos \alpha - 2 \sin 3\alpha - \cos 5\alpha}{\sin 5\alpha - 2 \cos 3\alpha - \sin \alpha} = \operatorname{tg} 3\alpha$ ;

в)  $\frac{1 - 4 \sin^2 t \cos^2 t}{\cos^2 t - \sin^2 t} = \cos 2t$ ;

г)  $\frac{\sin \alpha + 2 \sin 2\alpha + \sin 3\alpha}{\cos \alpha + 2 \cos 2\alpha + \cos 3\alpha} = \operatorname{tg} 2\alpha$ .

Решите уравнение:

а)  $2 \cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6}\right) = \sqrt{3}$ ;

в)  $\sqrt{3} \operatorname{tg}\left(\frac{x}{3} + \frac{\pi}{3}\right) = 3$ ;

а)  $\cos\left(\frac{\pi}{6} - 2x\right) = -1$ ;

в)  $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{4} - \frac{x}{2}\right) = -1$ ;

**Контрольные вопросы:**

1. Как связаны градусная и радианная мера угла?
2. Назовите основные тригонометрические функции.
3. Назовите основные формулы тригонометрии.
4. Назовите формулы сложения и их следствия
5. Назовите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.

### Самостоятельная работа №8

**Тема для самостоятельной работы студента:**

Функции и графики.

**Кол-во часов: 12**

**Вид самостоятельной работы студента:**

Расчетно-графическое задание.

**Цель работы:**

Расширять знания об основных свойствах функций.

Совершенствовать умения строить графики функций.

Совершенствовать умения исследовать функции

**Задание для самостоятельной работы:**

Докажите, что данная функция является четной или нечетной, и постройте ее график:

а)  $y = \frac{1}{x^2}$ ;      б)  $y = \frac{1}{x^3}$ .

Функции  $f$  и  $g$  определены на множестве всех действительных чисел. Является ли функция  $h$  четной или нечетной, если:

а)  $h(x) = f(x)g^2(x)$ ,  $f$  — четная функция,  $g$  — нечетная;

б)  $h(x) = f(x) - g(x)$ ,  $f$  и  $g$  — четные функции;

в)  $h(x) = f(x) + g(x)$ ,  $f$  и  $g$  — нечетные функции;

г)  $h(x) = f(x)g(x)$ ,  $f$  и  $g$  — нечетные функции?

Построить графики функций:

1.  $f(x) = 3 - x$

2.  $f(x) = 2 - 2x - x^2$

3.  $f(x) = 1/x - 1$

4.  $f(x) = -(x-2)^4$

5.  $f(x) = x^3 + 1$

6.  $f(x) = 2x - x^2$

Проведите по общей схеме исследование каждой из функций и постройте их графики:

1.  $f(x) = 5 - 2x$

2.  $f(x) = 3 - 2x - x^2$

3.  $f(x) = 1/x - 2$

4.  $f(x) = -(x-3)^4$

5.  $f(x) = x^3 - 1$

6.  $f(x) = 4x - x^2$

#### **Контрольные вопросы:**

1. Как проверить функцию на четность, нечетность?
2. График какой функции симметричен относительно оси ОХ? Начала координат?
3. Как выглядит парабола? Гипербола? Синусоида?
4. Какие пункты входят в схему исследования функции?

### **Самостоятельная работа №9**

#### **Тема для самостоятельной работы студента:**

Многогранники и круглые тела.

**Кол-во часов:** 12

#### **Вид самостоятельной работы студента:**

Составление кроссворда.

Решение задач прикладного характера.

Творческое задание.

#### **Цель работы:**

Обобщить знания о многогранниках, развивать творческие способности.

#### **Задание для самостоятельной работы:**

Изготовить модели многогранников по своему выбору.

Составьте кроссворд по теме «Многогранники», используя интернет-ресурсы [http:// www. drofa.ru](http://www.drofa.ru).

1. Площадь полной поверхности прямоугольного параллелепипеда равна  $136 \text{ см}^2$ , стороны основания  $4 \text{ см}$  и  $6 \text{ см}$ . Вычислить диагональ прямоугольного параллелепипеда.

2. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны  $3 \text{ см}$  и  $5 \text{ см}$ , его диагональ образует с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найдите площадь полной поверхности параллелепипеда.

3. По стороне основания  $a$  и боковому ребру  $l$  вычислите площадь полной поверхности правильной пирамиды: 1) треугольной; 2) четырехугольной; 3) шестиугольной.

4. В правильной шестиугольной призме диагонали равны  $17$  и  $15 \text{ см}$ . Вычислите площадь боковой поверхности призмы.

5. Основанием прямой призмы является равнобедренная трапеция, боковая

сторона которой равна 26 см, а основания равны 22 и 42 см; площадь ее диагонального сечения составляет  $40 \text{ см}^2$ . Вычислите площадь полной поверхности призмы.

6. В прямой треугольной призме все ребра равны. Боковая поверхность равна  $12 \text{ м}^2$ . Найдите высоту.

7. Длина окружности основания цилиндра равна  $8\pi$  см, а диагональ осевого сечения – 17 см. Найдите образующую цилиндра

8. Прямоугольник вращается вокруг одного из своих сторон, равной 5 см. Площадь боковой поверхности цилиндра, полученного при вращении, равна  $100\pi \text{ см}^2$ . Найдите площадь прямоугольника.

9. Площадь основания цилиндра равна  $25\pi \text{ см}^2$ , а длина образующей – 24 см. Найдите диагональ осевого сечения цилиндра.

10. Прямоугольник, одна из сторон которого равна 5 см, вращается вокруг неизвестной стороны. Найдите площадь прямоугольника, если площадь боковой поверхности цилиндра, полученной при вращении, равна  $60\pi \text{ см}^2$ .

11. Прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см вращается вокруг меньшего катета. Вычислите площади боковой и полной поверхностей образованного при этом вращении конуса.

12. Площадь осевого сечения конуса равна  $0,6\pi \text{ см}^2$ . Высота конуса равна 1,2 см. Вычислите площадь полной поверхности конуса.

13. Площадь боковой поверхности конуса равна  $80\pi \text{ см}^2$ . Через середину высоты конуса проведена плоскость, перпендикулярная к высоте. Найдите площадь боковой поверхности образовавшегося при этом усеченного конуса.

14. Как изменится площадь боковой поверхности усеченного конуса, если его образующую увеличить в 2 раза, а радиусы оснований уменьшить в 4 раза?

15. Как изменится вид формулы, для вычисления площади поверхности цилиндра, если  $H=R$ ?

16. Площади оснований усеченного конуса  $16\pi \text{ см}^2$ . Образующая конуса равна 5 см. Найдите площадь осевого сечения.

17. Длина окружности большого основания усеченного конуса  $16\pi$  см. Образующая и высота равны 10 и 8 см соответственно. Найдите площадь осевого сечения.

18. Ведро имеет форму усеченного конуса, радиусы оснований которого равны 15 см и 10 см, а образующая равна 30 см. Сколько килограммов краски нужно взять для того, чтобы покрасить с обеих сторон 100 таких ведер, если на  $1 \text{ м}^2$  требуется 150 г краски? (Толщину стенок ведер в расчет не принимать.)

19. Шар радиуса 41 дм пересечен плоскостью, находящейся на расстоянии 9 дм от центра. Найдите площадь сечения.

20. Стороны треугольника касаются сферы радиуса 5 см. Найдите расстояние от центра сферы до плоскости треугольника, если его стороны равны 10 см, 10 см, 12 см.

21. Найдите площадь сферы, радиус которой равен: а) 6 см; б) 2 дм.

22. Площадь сферы равна  $324 \text{ см}^2$ . Найдите радиус сферы.

Составить кроссворд «Тела вращения», используя дополнительную литературу Смирнова И.М. Геометрия. 10 (11) кл. – М., 2009.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите геометрические тела, относящиеся к многогранникам.
2. Перечислите элементы многогранников.
3. Дать определение параллелепипеда.
4. Дать определение призмы.
5. Какая призма называется правильной?
6. Чему равна площадь поверхности прямой призмы?
7. Какие многогранники называются выпуклыми?
8. Являются ли выпуклыми звездчатые многогранники?
9. Назовите формулу площади боковой поверхности цилиндра.
10. Что представляет собой осевое сечение цилиндра?
11. Что такое конус, вершина конуса, образующая конуса, основание конуса, боковая поверхность конуса?
12. Дать определение усеченного конуса.
13. Чему равна площадь боковой поверхности усеченного конуса?
14. Что такое конус, вершина конуса, образующая конуса, основание конуса, боковая поверхность конуса?
15. Что такое конус, вершина конуса, образующая конуса, основание конуса, боковая поверхность конуса?
16. Какие геометрические тела называются телами вращения?

**Самостоятельная работа №10**

**Тема для самостоятельной работы студента:**

Начала математического анализа.

**Кол-во часов: 9**

**Вид самостоятельной работы студента:**

Изучение дополнительной литературы.

Подготовить сообщение.

Решение задач.

**Цель работы:**

Расширять знания о последовательностях.

Совершенствовать умения находить производные обратной функции и композиции функций.

Совершенствовать умения находить производные показательной и логарифмической функций.

Углублять знания о пределе последовательности.

Совершенствовать умения проводить исследование функции.

**Задание для самостоятельной работы:**

Изучить материал, составить краткий конспект

Изучить материал, подготовить сообщение.

*А.Г. Мордкович Алгебра и начала мат. анализа М. 2010г.учебник. п.37.*

*Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 кл. – М., 2008., п.37.*

Найдите значение производной функции в точке  $x_0$ :

а)  $y = (3x - 2)^7$ ,  $x_0 = 3$ ;      в)  $y = (4 - 5x)^7$ ,  $x_0 = 1$ ;

б)  $y = \sqrt{25 - 9x}$ ,  $x_0 = 1$ ;      г)  $y = \sqrt{7x + 4}$ ,  $x_0 = 3$ .

а)  $y = \sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right)$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{6}$ ;

б)  $y = \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{3} - x\right)$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{6}$ ;

в)  $y = \cos\left(\frac{\pi}{3} - 4x\right)$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{8}$ ;

г)  $y = \operatorname{tg}\left(3x - \frac{\pi}{4}\right)$ ,  $x_0 = \frac{\pi}{12}$ .

Постройте график функции:

а)  $y = e^{x+4}$ ;

в)  $y = e^{x-3}$ ;

б)  $y = e^{-x} + 1$ ;

г)  $y = e^{x-2} - 3$ .

Найдите значение производной заданной функции в указанной точке  $x_0$ :

а)  $y = e^x + x^2$ ,  $x_0 = 0$ ;

в)  $y = e^x - x$ ,  $x_0 = 1$ ;

б)  $y = e^x(x + 1)$ ,  $x_0 = -1$ ;

г)  $y = \frac{e^x}{x + 1}$ ,  $x_0 = 0$ .

Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ :

а)  $f(x) = 4e^x + 3$ ,  $x_0 = -2$ ;

б)  $f(x) = \sqrt[3]{x} \cdot e^x$ ,  $x_0 = 1$ ;

в)  $f(x) = 0,1e^x - 10x$ ,  $x_0 = 0$ ;

г)  $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{e^x}$ ,  $x_0 = 1$ .

Исследуйте функцию и постройте её график:

1.  $f(x) = x^2 - 2x + 8$

2.  $f(x) = x^2 + 5x + 4$

3.  $f(x) = -x^2 + 5x + 4$

4.  $f(x) = -x^3 + 3x - 2$

5.  $f(x) = x^3 + 3x + 2$

6.  $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$

7.  $f(x) = 3x^2 - x^3$

**Контрольные вопросы:**

1. Какие способы задания последовательностей вы знаете?
2. Дайте определение сходящейся последовательности.
3. Дать определение предела последовательности
4. Как найти производную обратной функции?
5. Как найти производную композиции функций?
6. Назвать формулу производной показательной функции.
7. Назвать формулу производной логарифмической функции.
8. Дать определение производной.
9. Дать определение непрерывности функции.
10. Назовите признаки возрастания, убывания функции.
11. Дайте определение экстремума функции.
12. Сформулируйте признаки максимума, минимума функции.

**Самостоятельная работа №11****Тема для самостоятельной работы студента:**

Интеграл и его применение.

**Кол-во часов: 3**

**Вид самостоятельной работы студента:**

Изучение дополнительной литературы

**Цель работы:**

Расширять знания о первообразной, интеграле.

**Задание для самостоятельной работы:**

Изучить материал, подготовить сообщение.

*Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа 10-11 кл. – М., 2008. П.6 стр.167-212.*

*Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.*

**Контрольные вопросы:**

1. Дать определение первообразной.
2. Назовите формулу Ньютона – Лейбница.

**Самостоятельная работа №12****Тема для самостоятельной работы студента:**

Элементы теории вероятностей и математической статистики

**Кол-во часов: 4**

**Вид самостоятельной работы студента:**

Решение задач.

Подготовить сообщение.

**Цель работы:**

Совершенствовать умения находить решать задачи по теме.

Расширить представление о теории вероятностей, треугольнике Паскаля.

**Задание для самостоятельной работы:**

1. Дан ряд чисел  
9, 3, 8, 2, 8, 1, 6, 3, 9, 1, 3, 4, 4, 2, 1, 4, 8, 2, 2, 2, 4, 3, 1, 3, 1, 5, 2, 8, 2, 9.

Составьте для этого ряда таблицу частот, найдите среднее арифметическое, медиану, моду, размах.

2. Дан ряд чисел

2, 7, 2, 5, 3, 1, 3, 2, 3, 4, 1, 6, 1, 8, 4, 2, 6, 6, 3, 4, 3, 2, 2, 9, 1, 9, 1, 5, 3, 7.

Составьте для этого ряда таблицу частот, найдите среднее арифметическое, медиану, моду, размах.

3. Студентов группы попросили ответить, сколько минут они тратят на дорогу от дома до техникума.

Получили следующие результаты:

15, 16, 25, 10, 24, 13,

18, 14, 20, 10, 23, 19,

15, 22, 16, 12, 17, 14,

12, 25, 12, 21, 18, 20.

Используя эти данные, составьте интервальный ряд с интервалом в 3 мин. Постройте соответствующую гистограмму и преобразуйте её в полигон, заменив каждый интервал его серединой. Найдите, сколько времени в среднем затратили студенты на дорогу.

4. В фермерском хозяйстве площади, отведенные под посевы зерновых, распределены следующим образом:

Пшеница-63%, Овес-16%, Просо-12%, Гречиха-9%.

Постройте круговую диаграмму, иллюстрирующую распределение площадей, отведенных под зерновые.

5. По оценкам по геометрии студенты группы распределились следующим образом:

«5» -4 студента,

«4» -10 студентов,

«3» -18 студентов,

«2» -2 студента,

Постройте столбчатую диаграмму, иллюстрирующую распределение студентов по оценкам.

6. Изучить Интернет-ресурсы [http:// www. internet.schod.ru](http://www.internet.schod.ru), [http:// www. drofa.ru](http://www.drofa.ru). Подготовить сообщение о треугольнике Паскаля.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие статистические характеристики вы знаете?

2. Какие способы наглядного представления статистической информации вам известны?

3. Как образуются строки в треугольнике Паскаля?

### **Самостоятельная работа №13**

**Тема для самостоятельной работы студента:**

Уравнения и неравенства

**Кол-во часов:** 3

**Вид самостоятельной работы студента:**

Выполнение упражнений

**Цель работы:**

Совершенствовать умения в решении тригонометрических уравнений, систем уравнений и неравенств; совершенствовать умения решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические уравнения и неравенства.

**Задание для самостоятельной работы:**

Решите уравнение:

а)  $2 \sin^2 x + \sin x - 1 = 0;$

в)  $2 \sin^2 x - \sin x - 1 = 0;$

а)  $6 \cos^2 x + \cos x - 1 = 0;$

в)  $4 \cos^2 x - 8 \cos x + 3 = 0;$

а)  $2 \cos^2 x + \sin x + 1 = 0;$

в)  $4 \cos x = 4 - \sin^2 x;$

**Решите системы уравнений**

а) 
$$\begin{cases} x + y = \pi, \\ \cos x - \cos y = 1; \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} x + y = \pi, \\ \sin x + \sin y = 1; \end{cases}$$

а) 
$$\begin{cases} \sin x - \cos y = 0, \\ \sin^2 x + \cos^2 y = 2; \end{cases}$$

в) 
$$\begin{cases} \sin x + \cos y = 1, \\ \sin^2 x - \cos^2 y = 1; \end{cases}$$

**Решите неравенства**

а)  $\sin 2x < \frac{1}{2};$

в)  $\sin \frac{x}{2} < -\frac{\sqrt{3}}{2};$

а)  $2 \cos \left( 2x + \frac{\pi}{3} \right) \leq 1;$

в)  $\sqrt{2} \sin \left( \frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right) \geq 1;$

Найдите решения неравенства, принадлежащие указанному промежутку:

а)  $\sin x \geq -\frac{1}{2}, x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{7\pi}{6}\right);$

б)  $\cos \frac{x}{2} > \frac{\sqrt{3}}{2}, x \in \left[-\frac{\pi}{2}; 0\right];$

в)  $\operatorname{tg} x \geq -1, x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{4}\right];$

г)  $\sin 2x < \frac{\sqrt{2}}{2}, x \in [0; \pi].$

Решите неравенство:

а)  $19^{\frac{2x-3}{x+2}} \geq 1;$

в)  $37^{\frac{5x-9}{x+6}} < 1;$

б)  $0,36^{\frac{7x+1}{2-x}} < 1;$

г)  $\left(\frac{29}{30}\right)^{\frac{9x-18}{6-x}} > 1.$

а)  $5^{\frac{x}{x+3}} \leq 5;$

в)  $17^{\frac{x}{x-8}} \geq 17;$

б)  $\left(\frac{4}{9}\right)^{\frac{2x-1}{3x+5}} > \frac{4}{9};$

г)  $(0,21)^{\frac{3x+4}{x-8}} < 0,21.$

а)  $3^{\frac{x-4}{x}-3} < \frac{1}{27};$

в)  $8^{\frac{2-x}{x}-4} > \frac{1}{64};$

б)  $\left(\frac{8}{9}\right)^{\frac{6x-1}{x}-1} \geq \frac{81}{64};$

г)  $\left(\frac{6}{11}\right)^{\frac{5x+1}{x}-1} \leq \frac{121}{36}.$

Решите систему неравенств:

а)  $\begin{cases} 3x - 11 > 2x + 13, \\ 17x + 9 < 9x + 99; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} 6x + 2 \leq 4x + 24, \\ 2x - 1 \geq x + 7. \end{cases}$

а)  $\begin{cases} (x+1)^2 - (x-1)^2 \geq 12, \\ (x+4)(x-4) - (x+2)^2 < 9; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} (x-2)(x^2+2x+4) - x^3 < 8x, \\ 3x - 16 \leq x. \end{cases}$

Решите уравнение:

а)  $\sqrt{x^2 - 4x - 3} = 3;$

в)  $\sqrt{36 - x - 12x^2} = 5;$

б)  $\sqrt[6]{x^3 - 2x^2 + 1} = 1;$

г)  $\sqrt[7]{1 - x^2 - x^3} = 1.$

а)  $\sqrt{x+2} \cdot \sqrt{3x-2} = 4;$

в)  $\sqrt{x-2} \cdot \sqrt{3x+7} = 4;$

б)  $\sqrt{(x+2)(3x-2)} = 4;$

г)  $\sqrt{(x-2)(3x+7)} = 4.$

Решите уравнение:

а)  $\log_x (x + 3) = \log_x (2x + 9)$ ;

б)  $\log_x (x^2 - 2x) = \log_x (3x - 4)$ ;

в)  $\log_x (x - 1) = \log_x (2x - 8)$ ;

г)  $\log_x (x^2 - 6) = \log_x (-x)$ .

а)  $\log_x (2x^2 + x - 2) = 3$ ;      б)  $\log_{x-1} (12x - x^2 - 19) = 3$ .

а)  $\log_2 x = \log_2 3 + \log_2 5$ ;      в)  $\log_{\frac{1}{3}} 4 + \log_{\frac{1}{3}} x = \log_{\frac{1}{3}} 18$ ;

б)  $\log_7 4 = \log_7 x - \log_7 9$ ;      г)  $\log_{0,4} 9 - \log_{0,4} x = \log_{0,4} 3$ .

Решите неравенство:

а)  $\log_{\frac{1}{8}} x + \log_{\frac{1}{3}} (4 - x) > -1$ ;

б)  $\log_2 (7 - x) + \log_2 x \geq 1 + \log_2 3$ ;

в)  $\lg (7 - x) + \lg x > 1$ ;

г)  $\log_{\frac{1}{2}} x + \log_{\frac{1}{2}} (10 - x) \geq -1 + \log_{\frac{1}{2}} 4,5$ .

а)  $\lg (x + 3) + \lg (2x - 8) < 2 \lg x$ ;

б)  $\log_{0,5} (3x - 1) - \log_{0,5} (x - 1) < \log_{0,5} (x + 18) - \log_{0,5} (x + 2)$ ;

в)  $\log_3 (2x - 7) \geq 2 \log_3 (x + 1) - \log_3 (x - 19)$ ;

г)  $\log_{\frac{1}{8}} (2x + 3) + \log_{\frac{1}{3}} (x - 2) \geq \frac{1}{2} \log_{\frac{1}{8}} x^2 + \log_{\frac{1}{8}} (4x - 9)$ .

Контрольные вопросы:

1. Назовите формулы для решения простейших тригонометрических уравнений.
2. Повторите алгоритм решения простейших тригонометрических неравенств.
3. Какие уравнения называются равносильными?
4. Назовите алгоритм решения уравнения.
5. Какие методы решения уравнений вы знаете?
6. Назовите теоремы равносильности неравенств.
7. Дайте определение иррационального уравнения.
8. В чем заключается основной метод решения иррациональных уравнений, неравенств?
9. Какие уравнения и неравенства называются показательными?
10. Сформулируйте теорему о равносильности показательных уравнений.

## Литература

1. Башмаков М.И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2020.
3. Алимов Ш.А. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.
5. Башмаков М.И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
6. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
7. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А.Б.Жижченко. — М., 2014.
8. Колягин Ю.М., Ткачева М.В., Федерова Н.Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А.Б.Жижченко. — М., 2014.
9. Алгебра и начала математического анализа 10 (профильный уровень). Под ред. А.Г. Мордковича и др. — 3-е изд. — В 2-х частях. — М.: Мнемозина, 2013
10. Алгебра и начала математического анализа 11 (профильный уровень). Под ред. А.Г. Мордковича и др. — 3-е изд. — В 2-х частях. — М.: Мнемозина, 2013
11. Алгебра и начала математического анализа 10. Под ред. С.М. Никольского и др. — 7-е изд. — М.: Просвещение, 2008
12. Алгебра и начала математического анализа 11. Под ред. С.М. Никольского и др. — 7-е изд. — М.: Просвещение, 2008
13. Алгебра и начала математического анализа 10-11кл. А.Н. Колмогоров и др. — 14-е изд. — М.: Просвещение, 2014
14. Геометрия 10-11. А.В. Погорелов.— 4-е изд. — М.: Просвещение, 2014