

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич  
Должность: и.о. директора Инженерного института  
Дата подписания: 25.05.2026 11:05:44  
Уникальный программный ключ:  
d94018a474b95fbf76811fe9168b8749995b3bfb

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
к практическим занятиям**

по дисциплине	<b>ОД.07 Математика</b>
Специальность	08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома
Форма обучения	очная

Ставрополь

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Математика» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по специальности: 08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома

Методические указания для учебной дисциплины разработаны:

- 1 Умарова Б.М., преподаватель колледжа СКФУ
- 2 Глущенко В.В., преподаватель колледжа СКФУ
- 3 Федорова А.Е., преподаватель колледжа СКФУ

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Данные методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении практических работ по дисциплине «Математика».

Особое значение общеобразовательная дисциплина имеет при формировании общих (ОК) компетенций.

Принцип профессиональной направленности общеобразовательной дисциплины реализуется через корреляцию предметных, метапредметных и личностных образовательных результатов ФГОС СОО с общими компетенциями СПО.

## 1. Пояснительная записка

Данные методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении практических работ по учебной дисциплине «Математика».

**Практическое занятие** — это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение обучающимися по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ.

Дидактическая цель практических работ - формирование у обучающихся профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин, а также подготовка к применению этих умений в профессиональной деятельности.

Так, на практических занятиях по математике у обучающихся формируется умение решать задачи, которое в дальнейшем должно быть использовано для решения профессиональных задач по специальным дисциплинам. Практические занятия, предусмотренные для контроля знаний по итогам изучения учебных разделов, проводятся в форме контрольных работ.

В ходе практических занятий обучающиеся овладевают умениями пользоваться информационными источниками, работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, выполнять чертежи, схемы, таблицы, решать разного рода задачи, делать вычисления.

Задачи, которые решаются в ходе практических занятий по математике:

- 1) расширение и закрепление теоретических знаний по математике, полученных в ходе лекционных занятий;
- 2) формирование у обучающихся практических умений и навыков, необходимых для успешного решения задач по математике;
- 3) развитие у обучающихся потребности в самообразовании и совершенствовании знаний и умений в процессе изучения математики;
- 4) формирование творческого отношения и исследовательского подхода в процессе изучения математики;
- 5) формирование профессионально-значимых качеств будущего специалиста и навыков приложения полученных знаний в профессиональной сфере.

### Раздел 1. «Повторение курса математики основной школы»

#### Тема 1.1. Повторение курса математики основной школы

##### Практическое занятие № 1

**Цель:** обобщение знаний по теме, выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы, сравнение числовых выражений. Преобразование выражений по формулам сокращенного умножения, основные приемы решения линейных, квадратных уравнений и неравенств.

1. Число  $Z$  увеличили на 40%, затем результат уменьшили на 60 %, в итоге получили 280. Найдите число  $Z$ .
2. Представить бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной дроби:  
а)  $0,(4)$       б)  $2,(15)$       в)  $1,2(6)$

3. Упростите выражение:  $\frac{(x+3)^2}{2x-4} : \frac{3x+9}{x^2-4}$

4. Решить уравнение:

1)  $x^2 - 7x + 12 = 0$ ;

2)  $2x^2 - 9x + 10 = 0$ ;

3)  $9x^2 + 6x + 1 = 0$ ;

4)  $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$ ;

5. Решить неравенство:

1)  $x^2 - 22x - 23 \leq 0$ ;

2)  $x^2 - 3x - 10 > 0$ ;

3)  $(6x - 3)(x + 4) < 0$ ;

## Раздел 2. «Корни и степени. Иррациональные уравнения»

### Тема 2.1. Понятие корня. Функции $y = \sqrt[n]{x}$ .

#### Практическое занятие № 2

**Цель:** вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня.

Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.

1. Вычислите:

а)  $\sqrt{16 * 625}$

б)  $\sqrt[3]{0,125 * (-64)}$

в)  $\sqrt[4]{5 \frac{1}{16} * \sqrt[4]{256}}$

г)  $\sqrt[3]{\sqrt{64}}$

д)  $4\sqrt[5]{32} + 2\sqrt[3]{(-8)}$

е)  $\sqrt[3]{5^6 * 2^9}$

2. Решите уравнение:

а)  $x^3 + 125 = 0$

б)  $x^7 = \frac{1}{128}$

в)  $16x^4 - 625 = 0$

3. Представьте выражение в виде степени с рациональным показателем:

а)  $\sqrt[5]{x^2} * \sqrt[3]{x^2}$

б)  $\sqrt[4]{a^{-1}}$

## Раздел 2. «Корни и степени. Иррациональные уравнения»

### Тема 2.2. Иррациональные уравнения

#### Практическое занятие № 3

**Цель:** решение иррациональных уравнений различного уровня сложности. Переход к равносильным уравнениям

1. Решить уравнение

- а)  $\sqrt{x+1} = 3$   
 б)  $\sqrt[3]{2x+7} = 3$   
 в)  $\sqrt{2-4x+3x^2} = 2x-3$   
 г)  $2\sqrt{x^2+8} = 2x+1$   
 д)  $\sqrt{4+x} = \sqrt{2x-1}$   
 е)  $x+2 = 2\sqrt{x+5}$

2. Решить уравнения

- а)  $\sqrt[4]{x+5} = 4$   
 б)  $x = 2\sqrt{x+1} - 2$

3. Найти область определения функции:

$$y = \sqrt{x^2 - 7x + 12}$$

$$y = \sqrt{x^2 - 4}$$

## Раздел 2. «Корни и степени. Иррациональные уравнения»

### Тема 2.3. Понятие степени. Свойства степени. Степенная функция

#### Практическое занятие № 4

**Цель:** вычисление степеней с рациональным показателем, преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства, развитие навыков построения графиков функций

1. Найдите значение числового выражения:

а)  $\frac{7^{-10} \cdot 7^5}{7^{-7}}$

б)  $\frac{10^{\frac{2}{5}} \cdot 10^{\frac{1}{2}} \cdot 10^{0.1}}{10}$

в)  $2^{1.5} \cdot 2^{-0.7}; 4^{0.4}$

2. Упростите выражение: а)  $\frac{ab^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{1}{3}}b}{(ab)^{\frac{1}{3}}}$  б)  $(x^{\frac{1}{2}} - 1) \cdot (x^{\frac{1}{2}} + 1)$

3. Найдите значение числового выражения

а)  $\frac{6^{-4} \cdot 6^{-9}}{6^{-12}}$

б)  $\frac{49^{\frac{-2}{5}} \cdot 7^{\frac{1}{30}} \cdot 7^{0.6}}{7^{\frac{-1}{6}}}$

в)  $25^{0.3} \cdot 5^{1.4}; 625^{0.25}$

4. Упростите выражение

а)  $\frac{a^{\frac{1}{4}} \cdot b + b^{\frac{1}{4}} \cdot a}{(ab)^{\frac{1}{4}}}$  б)  $(x^{\frac{1}{3}} - 3) \cdot (x^{\frac{1}{3}} + 3)$

5. Построить график степенной функции:

1)  $y = x^2 - 4$

2)  $y = x^3 + 2$

## Раздел 3 «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»

### Тема 3.1. Показательная функция, ее свойства.

#### Практическое занятие № 5

**Цель:** Построение и чтение графиков показательной функции. Преобразования графиков

1. Решить графически уравнение:

1.  $\left(\frac{1}{3}\right)^x + 1 = x^2 - 2$

2.  $\left(\frac{1}{2}\right)^x + 1 = x^3 + 2$

3.  $-x^3 = 3^x - 1$

2. Построить график функции и описать его свойства (единичный отрезок – 2 клетки):

а)  $y = 3^x - 4$    б)  $y = 2^x + 1$

3. Указать свойства функции и построить график функции

$$y = 2^{x+1} - 2$$

### Раздел 3 «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»

#### Тема 3.2. Показательные уравнения, системы уравнений и неравенства

#### Практическое занятие № 6

**Цель:** формирование навыка решения показательных уравнений, систем уравнений и неравенств.

1. Решить уравнения

1)  $8^x = 64$

2)  $2^{x+1} = 32$

3)  $7^x = \frac{1}{343}$

4)  $\left(\frac{4}{5}\right)^x = \frac{25}{16}$

5)  $3^{-1-x} = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x+3}$

6)  $0,5^x = 0,125$  ;

7)  $3^{x-2} = 81$  ;

8)  $\left(\frac{1}{6}\right)^x = 36$  ;

9)  $\left(\frac{3}{2}\right)^x = \frac{16}{81}$  ;

10)  $3^{2x} - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$

11)  $\left(\frac{1}{6}\right)^{4x-7} = 6^{x-3}$  ;

12)  $2^{2x} - 6 \cdot 2^x + 8 = 0$ .

2. Решить графически показательное уравнение

$$\left(\frac{1}{4}\right)^x = 4^x$$

$$2^{-x} = x+1$$

3. Решить систему уравнений

$$\text{а) } \begin{cases} x - y = 4 \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} x + y = -2 \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$$

4. Решить неравенства

$$\text{а) } 5^{1-2x} > \frac{1}{125} \quad \text{б) } \left(\frac{1}{2}\right)^{3x-4} \leq \frac{1}{32} \quad \text{в) } 4^x - 2^x \geq 4$$

$$\text{г) } 9^x - 3^x \leq 6 \quad \text{д) } 4^{2x} \cdot 4 > \frac{1}{16} \quad \text{е) } 4^x - 6 \cdot 2^x + 8 \leq 0$$

$$\text{ж) } 4^x - 3 \cdot 2^x \geq 2$$

## Раздел 4 «Логарифмы. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»

### Тема 4.1. Логарифм и его свойства

#### Практическое занятие № 7

**Цель:** выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами логарифмов.

1. Представить в виде логарифма

$$\text{а) } 5^2 = 25$$

$$\text{б) } 11^2 = 121$$

$$\text{в) } 4^3 = 64$$

$$\text{г) } 3^4 = 81$$

2. Вычислить значение выражения

$$\text{а) } 2^{\log_2 11}$$

$$\text{б) } 5^{3\log_5 4}$$

$$\text{в) } 7^{2+\log_7 3}$$

$$\text{г) } \log_{12} 3 + \log_{12} 4$$

$$\text{д) } \log_4 192 - \log_4 3$$

$$\text{е) } 2 \lg 3 - \frac{1}{2} \lg 0,81$$

$$\text{ж) } \log_2 15 - \log_2 30$$

$$\text{з) } \log_3 81 * \log_5 125$$

$$\text{и) } 6^{2\log_6 3}$$

$$\text{к) } 3^{1+\log_3 8}$$

3. Найти  $x$ , если  $\log_3 x = 2$ ;  $\log_2 8 = x$ ;  
 $\log_4 x = 1$ ;  $\log_5 25 = x$ .

#### Раздел 4 «Логарифмы. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»

##### Тема 4.2. Логарифмическая функция

##### Практическое занятие № 8

**Цель:** систематизирование знаний по теме, развитие навыков построения графиков логарифмических функций.

1. Решить графически уравнение:

а)  $x^2 + 1 = \log_2 x$

б)  $-x + 6 = \log_2 x$

2. Указать свойства функции и построить график функции

а)  $y = \log_3 x$

б)  $y = \log_3 x + 1$

в)  $y = \log_3(x + 4)$

*Замечание: все вспомогательные графики строятся пунктиром и различными цветами.*

3. Найдите область определения функции

а)  $y = \log_5(6 - x)$

б)  $y = \log_4(x^2 - 2x - 3)$

в)  $y = \log_6(5 + x)$

г)  $y = \log_5(x^2 - 4x + 4)$

#### Раздел 4 «Логарифмы. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»

##### Тема 4.3. Логарифмические уравнения, системы уравнений и логарифмические неравенства

##### Практическое занятие № 9

**Цель:** систематизирование знаний по теме, развитие навыков решения логарифмических уравнений, систем уравнений и неравенств

1. Решить уравнение:

1)  $\log_2(4 - x) = 2$

2)  $\log_{\frac{1}{4}}(x - 3) = -1$

3)  $\log_2(x^2 - 3x - 10) = 3$

4)  $\log_{0,3}(-x^2 + 5x + 7) = \log_{0,3}(10x - 7)$

5)  $\log_3 x = \log_3 30 - \log_3 10$

6)  $\log_2^2 x - 4 \log_2 x + 3 = 0$

7)  $\log_2^2 x - 7 \log_2 x + 12 = 0$

2. Решить систему уравнений

а)  $\begin{cases} x - y = 2 \\ \log_2(x + y) = 1 \end{cases}$

б)  $\begin{cases} x + y = 1 \\ \log_3(2x + y) = 2 \end{cases}$

3. Решить неравенство:

1)  $\log_2 x \geq 4$

2)  $\log_{\frac{1}{2}} x \leq -3$

3)  $\lg x > 2$

4)  $\log_5 x > \log_5(3x-4)$

5)  $\log_2 x \leq 3$

6)  $\log_{\frac{1}{3}} x \leq -3$

7)  $\lg x < 1$

8)  $\log_{0,6}(2x-1) < \log_{0,6} x$

9)  $\log_{2,5}(6-x) \leq \log_{2,5}(4-3x)$

10)  $\lg(x^2-8) \leq \lg(2-9x)$

## Раздел 5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств

### Тема 5.1. Общие методы решения уравнений и неравенств. Равносильность уравнений и неравенств

#### Практическое занятие № 10

**Цель:** формирование навыков решения уравнений и неравенств различной сложности.

1. Решить уравнение:

а)  $x^2 - 3x - 10 = 0$ ;

б)  $5x^2 + 14x - 3 = 0$ ;

в)  $2x^2 + 3x + 1 = 0$ ;

г)  $3x^4 - 7x^2 + 2 = 0$ .

д)  $x^4 - 25x^2 + 144 = 0$ ;

е)  $4x^2 - 8 = 0$ ;

ж)  $(x+4)^2 = 3x+40$ ;

з)  $2x^2 - 16x = 0$ ;

2. Решить систему уравнений

методом сложения  $\begin{cases} x + y = 1 \\ 4x - 3y = 11 \end{cases}$

3. Решить неравенство:

а)  $x^2 - 8x + 15 < 0$

б)  $3x^2 - 8x + 5 \geq 0$

в)  $(x-2)(4x-8) > 0$

г)  $(x-4)(2x+1) \geq 0$

д)  $3x - 5 = 5x - 7$

е)  $3(x - 4) = 2x + 8$

4. Решить систему неравенств

$$\begin{cases} 5x + 13 \leq 0 \\ x + 5 \geq 1 \end{cases}$$

## Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства

### Тема 6.1. Тригонометрические функции произвольного угла, числа. Радианная и градусная мера угла

#### Практическое занятие № 11

**Цель:** изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой.

1. Найдите радианную меру угла, равного:

а)  $15^\circ$     б)  $210^\circ$

2. Найдите градусную меру угла, равного:

а)  $\frac{3}{4}\pi$     б)  $\frac{6}{5}\pi$

3. Вычислить значение выражения

а)  $\frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{3} - \left(\frac{\pi}{4}\right) - 4 \frac{\pi}{3}$

б)  $3\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) + 2\cos\left(\frac{\pi}{3}\right) - 5\operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{4}\right) - 4 \operatorname{tg}\frac{\pi}{3}$

4. Вычислить  $\cos \alpha$

$$\sin \alpha = -\frac{8}{17}; \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi;$$

5. Вычислить  $\sin \alpha$ ,  $\operatorname{ctg} \alpha$ ,  $\operatorname{tg} \alpha$ , если

$$\cos \alpha = \frac{4}{5}; \quad 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

## Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства

### Тема 6.2. Формулы тригонометрии

#### Практическое занятие № 12

**Цель:** формирование навыков преобразования выражений с помощью формул тригонометрии

1. Вычислить значение выражения

а)  $3\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) + 2\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) - 5\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) - 4 \operatorname{tg}\frac{\pi}{3}$

б)  $4\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + 3\operatorname{ctg}\frac{\pi}{4} - \sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) + 10\operatorname{tg}\frac{\pi}{4}$

в)  $\sin 210^\circ$

г)  $\operatorname{ctg}\left(\frac{25\pi}{4}\right)$

д)  $\cos 225^\circ$

е)  $\cos 30^\circ * \cos 15^\circ - \sin 30^\circ * \sin 15^\circ$

ж)  $\sin 10^\circ * \cos 50^\circ + \cos 10^\circ * \sin 50^\circ$

2. Вычислить  $\cos 2\alpha$ ,  $\sin(\alpha + \beta)$ , если

$$\sin \alpha = -\frac{8}{17}; \quad \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi;$$

$$\cos \beta = \frac{3}{5}; \quad 0 < \beta < \frac{\pi}{2}$$

3. Упростить выражение

а)  $\sin^2 \alpha (1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha) - \cos^2 \alpha$

б)  $(1 - \sin^2 \alpha) * (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha)$

**Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства**

**Тема 6.3. Тригонометрические функции**

**Практическое занятие № 13**

**Цель:** изучение свойств тригонометрических функций, формирование навыков построения графиков тригонометрических функций; преобразования графиков тригонометрических функций

1. Описать свойства тригонометрических функций

1)  $y = \sin x + 1$

2)  $y = 2 \cos x$

3)  $y = \cos\left(x + \frac{\pi}{6}\right)$

4)  $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$

2. Построить график функции

1)  $y = \cos x - 1$

2)  $y = \frac{1}{2} \sin x$

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

4)  $y = |2 \cos x|$

**Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства**

**Тема 6.4. Тригонометрические уравнения и неравенства**

**Практическое занятие № 14**

**Цель:** формирование понятия аркфункции и навыков решения простейших тригонометрических уравнений, решение тригонометрических уравнений различной сложности. Решение тригонометрических неравенств

1. Вычислить:

$$\arcsin \frac{1}{2} + \arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt{3}} + \operatorname{arcsin} 1$$

$$2\operatorname{arcsin} \frac{\sqrt{2}}{2} - 4\operatorname{arctg} 1$$

## 2. Решить уравнения

1)  $\sin x - \frac{1}{2} = 0$

2)  $2\cos x - \sqrt{3} = 0$

3)  $2\cos x - 1 = 0$

4)  $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} = 0$

5)  $\operatorname{ctg} 3x = 1$

6)  $\sin\left(4x - \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$

7)  $\operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$

## 3. Решить уравнение, сделав подстановку:

1)  $2\sin^2 x - 5\sin x + 2 = 0;$

2)  $2\cos^2 x + 5\sin x - 4 = 0;$

3)  $\cos 2x + 5\sin x - 3 = 0;$

4)  $2\operatorname{tg} x + 2\operatorname{ctg} x = 5;$

5)  $2\cos^2 x + 5\cos x + 2 = 0;$

6)  $4 + 5\cos x - 2\sin^2 x = 0;$

7)  $\cos 2x + 5\cos x = 0;$

8)  $3\operatorname{tg} x - 3\operatorname{ctg} x = 8.$

## 4. Решить уравнение методом разложения на множители:

1)  $5\sin x + 3\sin 2x = 0;$

2)  $\sin 7x - \sin x = 0;$

3)  $7\cos x - 4\sin 2x = 0;$

4)  $\cos 5x + \cos x = 0.$

## 5. Решите уравнение, упростив левую часть:

1)  $\cos^2 x - \sin^2 x = \frac{\sqrt{3}}{2};$

2)  $2\sin^2 x \cos 2x = 1;$

3)  $\sin 3x \cdot \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) - \cos 3x \cdot \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = 0;$

4)  $\sin^2 x - \cos^2 x = \frac{\sqrt{2}}{2};$

5)  $\sin 3x \cdot \cos 3x = -\frac{1}{2};$

6)  $\sin 2x \cdot \cos\left(x - \frac{\pi}{3}\right) - \cos 2x \cdot \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right) = 0.$

## 6. Решите уравнение, используя однородность:

1)  $\sin x - \sqrt{3}\cos x = 0;$

2)  $\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 2\cos^2 x = 0;$

3)  $\sin x \cdot \cos x - \sqrt{3}\cos^2 x = 0;$

4)  $\sin x - \cos x = 0;$

5)  $3\sin^2 x + 4\sin x \cos x + \cos^2 x = 0;$

6)  $\sqrt{3}\sin x \cdot \cos x + \sin^2 x = 0.$

7. Решите неравенства:

1)  $\cos x \leq \frac{\sqrt{2}}{2}$

2)  $\sin x \geq \frac{1}{2}$

3)  $\operatorname{tg} x - \sqrt{3} > 0$ .

## Раздел 7. Комплексные числа

### Тема 7.1. Комплексные числа, действия с ними.

#### Практическое занятие № 15

**Цель:** обобщение понятия комплексного числа. Решение задач с комплексными числами

1. Найти сумму комплексных чисел  $z_1 = 2 + (-1)i$  и  $z_2 = (-1) + 3i$

$$z = z_1 + z_2 = (2 + (-1)i) + ((-1) + 3i) = (2 + (-1)) + ((-1) + 3)i = 1 + 2i.$$

2. Найти разность комплексных чисел  $z_1 = 4 + 5i$  и  $z_2 = -2 + 3i$

$$z = z_1 - z_2 = (4 + 5i) - ((-2) + 3i) = (4 - (-2)) + (5 - 3)i = 6 + 2i.$$

3. Найти произведение комплексных чисел  $z_1 = 2 - 3i$  и  $z_2 = -4 + 2i$

$$z = z_1 z_2 = (2 - 3i)((-4) + 2i) = -8 + 4i + 12i - 6i^2 = -2 + 16i.$$

4. Вычислить  $(5 + 10i) + (1 + 2i)(3 - 4i)$

$$(5 + 10i) + (1 + 2i)(3 - 4i) = (5 + 10i) + (3 - 4i + 6i - 8i^2) = 5 + 10i + 2i + 11 = 16 + 12i.$$

5. Выполнить действие а)  $\frac{2 - 3i}{4 + 5i}$

6. Найти модуль и главное значение аргумента комплексных чисел:

а)  $z = 1 + i;$

б)  $z = i;$

## Раздел 8. Производная функции и ее применение

### Тема 8.1. Понятие последовательности

#### Практическое занятие № 16

**Цель:** формирование навыков решения задач на тему последовательности

1. Дана последовательность  $y_n = \frac{n}{n^2 + 1}$

Найдите пять первых элементов данной последовательности

2. Дана последовательность  $y_n = 7n + 2$

Является ли элементом этой последовательности число 149? В случае утвердительного ответа, укажите номер этого элемента

3. Подберите одну из возможных формул n-элемента последовательности:

1,4,9,25...

4. Является ли арифметической прогрессией последовательность чисел:

4,8,12,16...

В случае утвердительного ответа укажите чему равна разность прогрессии.

5. В геометрической прогрессии  $c_n$  первый элемент равен  $c_1=9$ , а знаменатель  $q=-1$ .

Найдите  $c_{21}$

6. Чему равна разность арифметической прогрессии  $a_n$ , если  $a_8=58$ ,  $a_{15}=16$

## Раздел 8. Производная функции и ее применение

### Тема 8.2 Производная. Правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной

#### Практическое занятие № 17

**Цель:** получение навыков вычисления производных с помощью таблицы производных.

Решение задач на геометрический и физический смысл производной

1. Вычислить производную:

1)  $y = x^2 - 7x$  ;

2)  $y = x^5 + 2x$  ;

3)  $y = 7x^2 + 3x$  ;

4)  $y = 15x + \sqrt{x}$  ;

5)  $y = 10x^2 + \frac{1}{x}$  ;

6)  $y = \sin x + 3$  ;

7)  $y = -2x^2 - \frac{1}{x}$  ;

8)  $y = -2\sqrt{x} - \frac{1}{x}$  ;

9)  $y = x^4 - 3x$  ;

10)  $y = x^3 - x^5$  ;

11)  $y = 4x^4 - 6x$  ;

12)  $y = 16x - 2\sqrt{x}$  ;

13)  $y = 2x^3 - \frac{1}{x}$  ;

14)  $y = 2\cos x - 4x^2$  ;

15)  $y = -4x^4 - \frac{3}{x}$

2. Вычислить производную функции, используя правила дифференцирования:

1)  $y = \cos x \cdot \sin x$  ;

2)  $y = \sqrt{x} \cdot e^x$  ;

3)  $y = \frac{4x^2 + 1}{2x - x^4}$  ;

4)  $y = \operatorname{tg} x \cdot e^x$  ;

5)  $y = \sin x \cdot (x^3 + 2x)$  ;

6)  $y = \frac{x^3 + 2x^6}{3x - x^5}$  .

3. Вычислить производную:

1)  $y = \frac{x^3}{2x + 4}$  ;

2)  $y = \frac{\sin x}{x}$  ;

3)  $y = \sqrt{x} \cdot \cos x$  ;

4)  $y = \frac{x^2}{3 - 4x}$  ;

5)  $y = \frac{\cos x}{x}$  ;

6)  $y = \sqrt{x} \cdot \sin x$  .

4. Решить уравнение  $y'=0$ , если:

$$y = 8x^2 - 4x$$

$$y = 6x^2 + 2x$$

5. Тело движется по закону  $S(t) = 5t^2 + 3t - 2$ . Найдите скорость и ускорение в момент времени  $t=3$ сек. (Расстояние измеряется в метрах. Время в секундах).

6. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции  $f(x)=x^3-3x+4$  в точке  $x_0=2$ .
7. Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x)=x^2+4x+5$  в точке  $x_0=3$

## Раздел 8. Производная функции и ее применение

### Тема 8.3. Исследование функции с помощью производной

#### Практическое занятие № 18

**Цель:** формирование навыков применения производной для исследования функции

1. Найти промежутки возрастания и убывания функции

а)  $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$

б)  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9$

2. Найти критические точки функции

а)  $f(x) = x^3 - 4x^2 - 3x$

б)  $f(x) = -\sqrt{2} \cos(x) + x$

3. Найти точки экстремума функции

а)  $f(x) = 3x^2 - 4x + 5$

б)  $f(x) = 3 + 2x - x^2$

4. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке  $[-1; 3]$

а)  $f(x) = x^4 - 2x^2$

б)  $f(x) = 5x^2 - 3x - 1$

## Раздел 9. Первообразная и интеграл

### Тема 9.1. Понятие первообразной функции. Правила нахождения

#### Практическое занятие № 19

**Цель:** формирование навыков вычисления первообразной с помощью формул

1. Найдите первообразную функции  $f(x) = x^2 - 5$ , график которой проходит через точку  $A(3; 4)$ .

2. Докажите, что функция  $F(x)$  есть первообразная для функции  $f(x)$  на промежутке  $(-\infty; +\infty)$

а)  $F(x) = x^3 - 2x + 1$

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

б)  $F(x) = 2x - 2$

$f(x) = 4 \cos \cos 2x$

## Раздел 9. Первообразная и интеграл

### Тема 9.2. Неопределенный и определенный интегралы. Формула Ньютона-Лейбница

#### Практическое занятие № 20

**Цель:** формирование навыков вычисления неопределенного и определенного интеграла, нахождение площадей фигур, ограниченной линиями

1. Найти неопределенный интеграл:

1)  $\int 4 \sin x dx$  ;

2)  $\int 6 \cos x dx$  ;

3)  $\int \left( -\frac{9}{\cos^2 x} \right) dx$  ;

4)  $\int \left( -\frac{15}{x^2} \right) dx$  ;

5)  $\int \left( x^6 + \frac{1}{\cos^2 x} \right) dx$  ;

6)  $\int (x^2 + 6x) dx$  ;

7)  $\int 5 \sin x dx$  ;

8)  $\int 8 \cos x dx$  ;

9)  $\int \left( -\frac{16}{\sin^2 x} \right) dx$  ;

10)  $\int \frac{20}{x^2} dx$  ;

11)  $\int \left( x^7 - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$  ;

12)  $\int (8x - 4x^3) dx$  .

2. Вычислить определенный интеграл:

1)  $\int_{-\frac{2}{3}}^1 x^3 dx$  ;

2)  $\int_1^3 \frac{dx}{x^2}$  ;

3)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} \sin x dx$  ;

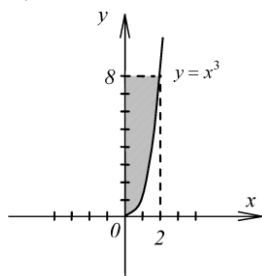
4)  $\int_{-1}^{\frac{\pi}{2}} x^4 dx$  ;

5)  $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$  ;

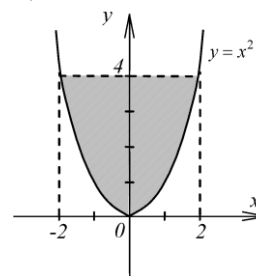
6)  $\int_{\frac{\pi}{2}}^{-\frac{\pi}{2}} \cos x dx$

3. Найти площадь фигуры, изображенной на заданном рисунке:

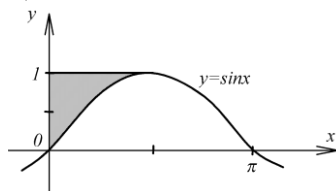
1)



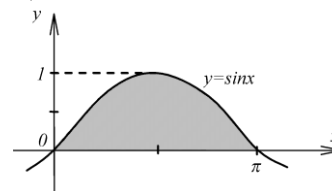
2)



3)



4)



4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

1)  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 4$

2)  $y = x^3 + 2$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = 2$

3)  $y = \sin x$ ,  $y = 0$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$

4)  $y = x^3$ ,  $y = 0$ ,  $x = -3$ ,  $x = 1$

## Раздел 10. Множества.

### Тема 10.1. Множества. Операции над множествами

#### Практическое занятие № 21

**Цель:** формирование навыков выполнения операций над множествами.

1. Известно, что  $X \in A \cap B$ . Следует ли отсюда, что  $X \in A$ .
2. Изобразите при помощи кругов Эйлера а)  $B \cap C \cup A$ ; б)  $C \setminus B \cap A$
3. Найдите  $A \cap B \cap A \cup B$ , если:
  - 1)  $A = \{3; 4; 5; 6; 7\}$        $B = \{3; 5; 7; 9\}$
  - 2)  $A = \{a, в, с, d, k\}$        $B = \{в, с, d\}$
  - 3)  $A = \{8; 9; 10\}$        $B = \{7; 5; 6\}$
4. Найдите объединение множества решений неравенств, в которых переменная  $x$  - действительное число  $-2 < x < 4$  и  $x \geq -1$
5. Используя круги Эйлера, проиллюстрируйте справедливость распределительного закона пересечения и объединения множеств.
6. Запишите переместительный закон пересечения и объединения множеств.
7. Найдите  $A \cup B \cap A \setminus B$ , если  $A = \{-1; 0; 2; 4\}$   $B = [-2; 2]$ .
8. Даны множества:  $A = \{1, 12, 13\}$ ,  $B = \{20, 30\}$ ,  $C = \{1, 12, 14, 20, 25, 30\}$ .  
Найти:  $A \cup B, B \cup C, A \cup C; A \cap B, B \cap C, A \cap C; A \setminus C, C \setminus B, C \setminus A$ .

## Раздел 11. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики

### Тема 11.1 Основные понятия комбинаторики

#### Практическое занятие № 22

**Цель:** изучение правил комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.

##### 1. Решить задачи:

- 1) В вазе 6 яблок, 5 груш и 4 сливы. Сколько вариантов выбора одного плода?
- 2) Сколько существует вариантов покупки одной розы, если продают 3 алые, 2 алые и 4 жёлтые розы?
- 3) Из города А в город В ведут пять дорог, а из города В в город С ведут три дороги. Сколько путей, проходящих через В, ведут из А в С?
- 4) Сколькими способами можно составить пару из одной гласной и одной согласной букв слова «платок»?
- 5) Сколько танцевальных пар можно составить из 8 юношей и 6 девушек?
- 6) В столовой есть 4 первых блюда и 7 вторых. Сколько различных вариантов обеда из двух блюд можно заказать?
- 7) Сколько различных двузначных чисел можно составить, используя цифры 1, 4 и 7, если цифры могут повторяться?
- 8) Сколько различных трёхзначных чисел можно составить, используя цифры 3 и 5, если цифры могут повторяться?
- 9) Сколько различных двузначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, если цифры могут повторяться?
- 10) Сколько существует трёхзначных чисел, у которых все цифры чётные?
- 11) Сколько существует четных трёхзначных чисел?
- 12) Сколько различных трёхзначных чисел можно составить из трёх различных цифр 4, 5, 6?
- 13) В кафе предлагают два первых блюда: борщ, рассольник – и четыре вторых блюда: гуляш, котлеты, сосиски, пельмени. Укажите все обеды из двух блюд, которые может заказать посетитель. Проиллюстрируйте ответ, построив дерево возможных вариантов.

- 14) Курьер должен разнести пакеты в 7 различных учреждений. Сколько маршрутов может он выбрать?
- 15) Сколько различных трёхзначных чисел (без повторения цифр), можно составить из цифр 1,2,3,4,5, таких, а) которые являются чётными; б) в которых цифра 3 последняя.
- 16) Стадион имеет четыре входа: А, В,С и Д. Укажите все возможные способы, какими посетитель может войти через один вход, а выйти через другой. Сколько таких способов? Проиллюстрируйте ответ, построив дерево возможных вариантов.
- 17) Сколькими способами 5 человек могут встать в очередь в театральную кассу?
- 18) Сколько различных трёхзначных чисел (без повторения цифр), можно составить из цифр 0,2,3,5,6, таких, а) в которых цифра 5 первая; б) которые являются нечётными?

## **Раздел 11. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики**

### **Тема 11.2 События. Вероятность событий**

#### **Практическое занятие № 23**

**Цель:** рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий.

#### 1. Решить задачи:

- 1) В урне 12 одинаковых по размерам и весу шаров, из которых 8 черных 4 белых. Из урны извлекают один шар. Какова вероятность того, что извлеченный шар окажется белым?
- 2) Из 600 наудачу взятых деталей 12 оказались бракованными. Найти частоту появления бракованных деталей.
- 3) На складе имеется 50 деталей, изготовленных тремя бригадами. Из них 25 изготовлено первой, 15 – второй и 10 – третьей. Найти вероятность того, что на сборку поступила деталь, изготовленная второй или третьей бригадой.
- 4) В одной урне 4 белых и 8 черных шаров, в другой – 3 белых 9 черных. Из каждой урны вынули по шару. Найти вероятность того, что оба шара окажутся белыми.
- 5) В случайном эксперименте симметричную монету бросают четырежды. Найдите вероятность того, что орел не выпадет ни разу.
- 6) В чемпионате по гимнастике участвуют 50 спортсменок: 24 из США, 13 из Мексики, остальные — из Канады. Порядок, в котором выступают гимнастки, определяется жребием. Найдите вероятность того, что спортсменка, выступающая первой, окажется из Канады.
- 7) В среднем из 1400 садовых насосов, поступивших в продажу, 14 подтекают. Найдите вероятность того, что один случайно выбранный для контроля насос не подтекает.
- 8) Фабрика выпускает сумки. В среднем на 190 качественных сумок приходится восемь сумок со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.
- 9) В кармане у Пети было 4 монеты по рублю и 2 монеты по 5 рублей. Петя, не глядя, переложил какие-то три монеты в другой карман. Найдите вероятность того, что пятирублевые монеты лежат в разных карманах.
- 10) В случайном эксперименте бросают три игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 7 очков. Результат округлите до сотых.

## **Раздел 11. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики**

### **Тема 11.4. Элементы математической статистики**

#### **Практическое занятие № 24**

**Цель:** решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.

1. Решить задачи:

1) Имеются данные о результатах сдачи экзамена по математике группы из 20 студентов: 5,4,2,4,5,3,4,3,2,5,2,3,2,3,5,4,4,3,4,3.

Проанализируйте и представьте информацию о результатах в виде диаграммы.

2) а) Провели несколько измерений случайной величины: 34; 66; 54; 62; 66; 28; 16; 44; 48; 62. Найдите среднее арифметическое этого набора чисел.

б) Провели несколько измерений случайной величины: 19; 27; 24; 24; 28. Найдите медиану этого набора чисел.

в) Провели несколько измерений случайной величины: 1000; 1200; 1300; 1900; 1600; 500; 500; 1700; 1000; 1000. Найдите моду этого набора чисел.

3) За 9 лет показатели рождаемости детей в деревне: 8; 4; 3; 6; 10; 9; 3; 3; 8. Найдите сумму среднего арифметического и медианы этого набора чисел.

4) Имеются данные сравнительного анализа итогов входного контроля по математике:

Учеб. год	Группа	Качество %	Успеваемость %	Средний КУ
2012-2013	110	4,8	19	0,27
	130	12,5	37,5	0,42
	140	9	22,7	0,33
итого		8,77	26,4	0,34
2013-2014	180	3,4	37,9	0,27
	160	11,1	18,5	0,16
итого		7,25	28,2	0,22

5) Скорость 10 автомобилей, проезжавших через перекрёсток составила (км/ч): 36; 40; 30; 58; 68; 37; 61; 53; 41; 36. Найдите разность среднего арифметического и моды этого набора чисел.

## **Раздел 12. Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве**

### **Тема 12.2. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей**

#### **Практическое занятие № 25**

**Цель:** применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.

Решить задачи:

1. Верно ли, что если две плоскости имеют три общие точки, то эти точки лежат на одной прямой?

2. Могут ли две прямые иметь общую точку, но не лежать в одной плоскости?

3. Точка А не лежит в плоскости КМN. Назовите прямую пересечения плоскостей АМN и АNК.

4. Даны точки  $A, B, C, D$ . Плоскость  $\alpha$  проходит через прямую  $AB$ , но не проходит через точку  $C$ . Прямые  $DB$  и  $AC$  пересекаются в точке  $A$ . Сколько данных точек лежит в плоскости  $\alpha$ ?
5. В пространстве даны три точки. Сколько различных плоскостей можно через них провести? Укажите все возможные случаи.
6. Даны точки  $A, B, C, D$ . Плоскость  $\alpha$  проходит через точки  $B, C, D$ , но не проходит через точку  $A$ . Назовите три из данных точек, которые могут лежать на одной прямой.
7. Три прямые пересекаются в точке  $A$ . Через данную точку необходимо провести плоскость, содержащую ровно две из трёх данных прямых. Сколько таких плоскостей можно провести? Рассмотрите все возможные случаи.

## Раздел 12. Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве

### Тема 12.3. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

#### Практическое занятие № 26

**Цель:** применение признаков параллельности прямых и плоскостей при решении задач.

Решить задачи:

1. Прямые  $a$  и  $b$  скрещиваются с прямой  $c$ . Могут ли прямые  $a$  и  $b$  пересекаться?
2. Прямая  $a$  параллельна плоскости  $\alpha$ . Существуют ли на плоскости  $\alpha$  прямые, не параллельные  $a$ ? Если да, то каково их взаимное положение?
3. Даны треугольник  $ABC$  и плоскость  $\alpha$ ,  $AB \parallel \alpha$ ,  $AC \parallel \alpha$ . Каково взаимное положение прямой  $BC$  и плоскости  $\alpha$ ?
4. Прямая, не лежащая в плоскости параллелограмма, параллельна одной из его диагоналей. Каково взаимное расположение данной прямой и плоскости параллелограмма?
5. Сторона  $AB$  параллелограмма  $ABCD$  лежит в плоскости  $\alpha$ . Каково взаимное расположение стороны  $CD$  и плоскости  $\alpha$ ?
6. Средняя линия трапеции лежит в плоскости  $\alpha$ . Как расположены основания трапеции по отношению к плоскости  $\alpha$ ?
7. Прямая  $b$  не параллельна линии пересечения плоскостей  $\alpha$  и  $\beta$ . Каково взаимное расположение  $b$  и  $\alpha$ ;  $b$  и  $\beta$ ?
8. Точка  $C$  лежит на отрезке  $AB$ . Через точку  $A$  проведена плоскость  $\alpha$ , а через точки  $B$  и  $C$  – параллельные прямые, пересекающие эту плоскость  $\alpha$  в точках  $B_1$  и  $C_1$ . Найдите длину отрезка  $CC_1$ , если  $AC:CB=3:2$  и  $BB_1=20$  см.
9. Вершина  $A$  треугольника  $ABC$  лежит в плоскости  $\alpha$ , вершины  $B$  и  $C$  расположены по разные стороны от этой плоскости. Отрезок  $BD$  – медиана треугольника  $ABC$ . Через точки  $B, D, C$  проведены параллельные прямые, пересекающие плоскость  $\alpha$  в точках  $B_1, D_1, C_1$  соответственно. Найдите длину  $DD_1$ , если  $BB_1=14$  см и  $CC_1=8$  см.

## Раздел 12. Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве

### Тема 12.4. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей

#### Практическое занятие № 27

**Цель:** применение признаков перпендикулярности прямых и плоскостей при решении задач.

Решить задачи:

- 1) Длина наклонной 18 см. Угол между наклонной и плоскостью  $30^\circ$ . Чему равна длина проекции наклонной на эту плоскость?

- 2) Из точки, лежащей вне плоскости проведены к этой плоскости две наклонные под углом  $30^\circ$ , равные  $2\sqrt{3}$ . Их проекции образуют между собой угол  $120^\circ$ . Определить расстояние между основаниями наклонных.
- 3) Прямоугольный треугольник ABC опирается катетом AC на плоскость  $\alpha$ , образуя с ней двугранный угол в  $60^\circ$ . Определить гипотенузу BC, если AC=a и расстояние от вершины B до плоскости равно b.
- 4) Катеты прямоугольного треугольника ABC равны 12 и 16 дм. Из вершины прямого угла C восстановлен к плоскости треугольника перпендикуляр CM=28 дм. Найти расстояние от точки M до гипотенузы.
- 5) Вычислить длину проекции отрезка 20 см, если угол его наклона  $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ .
- 6) Из центра O круга радиуса, равного 3 дм, восстановлен перпендикуляр OB к его плоскости. К окружности проведена касательная в точке A и на этой касательной отложен от точки касания отрезок AC, равный 2 дм. Найти длину наклонной BC, если OB=6 дм.
- 7) Прямые AB, AC и AD попарно перпендикулярны. Найдите отрезок AC, если BC=17 см, AD=6 см, BD=10 см.

### Раздел 13. Фигуры в пространстве. Многогранники

#### Тема 13.2. Призма

##### Практическое занятие № 28

**Цель:** решение задач на вычисление параметров, площади поверхности и объёма призмы

#### 1. Решить задачи:

- 1) В правильной четырехугольной призме площадь основания равна  $S=144 \text{ см}^2$ , а высота  $h=14 \text{ см}$ . Найти диагональ призмы.
- 2) Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна 6 см, а боковое ребро равно 8 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
- 3) Объём четырехугольной призмы равен  $24 \text{ см}^3$ , площадь основания  $12 \text{ см}^2$ . Одна сторона основания в три раза больше другой. Вычислите площадь полной поверхности призмы
- 4) Сторона основания правильной треугольной призмы равна 4 см, а боковое ребро равно 5 см. Найдите площадь полной поверхности призмы.
- 5) Сторона основания правильной четырехугольной призмы равна 4 см, а боковое ребро равно 12 см. Найдите площадь боковой поверхности призмы.

### Раздел 13. Фигуры в пространстве. Многогранники

#### Тема 13.3. Параллелепипед, куб

##### Практическое занятие № 29

**Цель:** решение задач на вычисление параметров, площади поверхности и объёма параллелепипеда

#### 1. Решить задачи:

- 1) Диагональ куба равна  $2\sqrt{3}$ . Определить полную поверхность куба.
- 2) Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: а) 3 дм, 4 дм, 2 дм; б) 5 м, 7 м, 8 м; в) 30 см, 20 см, 120 см.

3) Найти диагональ прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны: а) 2 дм, 6 дм, 4 дм; б) 3 м, 9 м, 10 м; в) 40 см, 70 см, 110 см.

4) Определить объем прямоугольного параллелепипеда по 3-м его измерениям:

а)  $a = 8$ ,  $b = 1,3$ ,  $c = 6$

б)  $a = 18$ ,  $b = 0,1$ ,  $c = 2$

5) Ребро свинцового куба равно 16 см. Вычислить массу свинцового куба, если  $\rho_{\text{св}} = 11400$  кг/см<sup>3</sup>.

6) Объем прямоугольного параллелепипеда равен 24 см<sup>3</sup>, площадь основания 12 см<sup>2</sup>. Одна сторона основания в три раза больше другой. Вычислите площадь полной поверхности параллелепипеда.

7) В прямоугольном параллелепипеде стороны основания равны 9 и 12 см. Диагональ параллелепипеда образует с плоскостью основания угол 60°. Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда и его объем.

### **Раздел 13. Фигуры в пространстве. Многогранники**

#### **Тема 13.4. Пирамида**

##### **Практическое занятие № 30**

**Цель:** решение задач на вычисление параметров, площади поверхности и объема пирамиды

1. Решить задачу:

1) Дана правильная треугольная пирамида. Ее боковая поверхность равна 144 см<sup>2</sup>, апофема – 6 см. Найти сторону основания.

2) Дана четырехугольная пирамида, основание которой – прямоугольник со сторонами 15 и 20 м. Боковые ребра равны 25 м. Найти высоту пирамиды.

3) Боковая поверхность правильной треугольной пирамиды 18 дм. Найти объем этой пирамиды, если высота боковой грани 4 дм.

4) Диагональ основания правильной четырехугольной пирамиды 1,8 м, высота 4,5 м. Найти объем.

5) В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 10 см, а боковое ребро – 13 см. Найдите высоту пирамиды.

6) Основание пирамиды – прямоугольник со сторонами 6 см и 8 см. Все боковые ребра равны 13 см. Найдите объем пирамиды.

7) В правильной четырехугольной пирамиде сторона основания равна 4 см. Боковое ребро равно 8 см. Найдите высоту пирамиды, площадь боковой поверхности.

### **Раздел 14. Фигуры в пространстве. Тела вращения**

#### **Тема 14.1. Цилиндр**

##### **Практическое занятие № 31**

**Цель:** решение задач на вычисление параметров, площади поверхности и объема цилиндра

1. Ответить на вопросы и решить задачи:

1. Назовите элемент, не принадлежащий цилиндру:  
а) апофема; б) высота; в) образующая; г) радиус.
2. Осевым сечением цилиндра является:  
а) треугольник; б) круг; в) прямоугольник; г) трапеция.
3. Полная поверхность цилиндра определяется по формуле, где  $R$  – радиус основания,  $L$  – образующая,  $H$  – высота:  
а)  $2\pi R(R+H)$ ; б)  $2\pi L(L+H)$ ; в)  $2\pi R^2 + 2\pi RL^2$ ; г)  $2\pi R^2 + \pi RH$ .
4. Радиус основания цилиндра равен 2 м, высота 3 м. Диагональ осевого сечения равна:  
а) 5 м; б) 7 м; в) 8 м; г) 4 м
5. Радиус основания цилиндра равен 2 м, высота 3 м. Диагональ осевого сечения равна:  
а) 5 м; б) 7 м; в) 8 м; г) 4 м.

Решить задачу:

1. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $56\pi$  см<sup>2</sup>, а диаметр основания цилиндра равен 8 см. Найдите высоту цилиндра и его полную поверхность.
2. Осевым сечением цилиндра является квадрат, диагональ которого равна  $8\sqrt{2}$  см. Найдите полную поверхность цилиндра.
3. Радиус цилиндра равен  $A$  см, высота  $h$  см. Найдите площадь основания, боковую поверхность, полную поверхность, если:  $A = 5$ ,  $h = 3$

## **Раздел 14. Фигуры в пространстве. Тела вращения**

### **Тема 14.2. Конус**

#### **Практическое занятие № 32**

**Цель:** решение задач на вычисление параметров, площади поверхности и объёма конуса

1. Решить задачу:

- 1) Образующая конуса  $a$  см, составляет с плоскостью основания угол  $b^\circ$ . Определить объем конуса, если:  $a = 3$ ,  $b = 45^\circ$
- 2) Высота конуса равна 9 см, длина образующей равна 15 см. Найдите диаметр основания конуса и его полную поверхность.
- 3) Высота конуса равна 12 см, а длина образующей равна 15 см. Найдите диаметр основания конуса и его полную поверхность
- 4) Найдите площадь боковой поверхности тела, полученного при вращении прямоугольного треугольника с катетом 3 см и противолежащим углом  $30^\circ$  вокруг большего катета.

2. Ответить на вопросы и решить задачи:

- 1) Выявите формулу, не относящуюся к вычислению поверхности или объема конуса, где  $L$  – образующая,  $R$  – радиус,  $H$  – высота:  
а)  $\pi RL$ ; б)  $\pi R(L+R)$ ; в)  $\pi RH$ ; г)  $\frac{1}{3}\pi R^2 H$
- 2) Объем конуса определяется по формуле:  
а)  $\frac{1}{3}\pi R^2 H$ ; б)  $\pi R^2 H$ ; в)  $\frac{2}{3}\pi R^2 H$ ; г)  $\frac{4}{3}\pi R^2$ .
- 3) Если высота конуса равна 15, а радиус основания 8, то образующая конуса равна:  
а) 14; б) 17; в) 13; г) 6.
- 4) Боковая поверхность усеченного конуса является:

- а) частью цилиндрической поверхности;
  - б) частью конической поверхности;
  - в) частью сферической поверхности;
  - г) частью поверхности шара.
- 5) Диаметр конуса равен 4 см, высота 6 см. Найти образующую конуса и боковую поверхность.
- 6) Образующая конуса равна 30 см, образует с плоскостью основания угол  $30^{\circ}$ . Найти высоту конуса.

## Раздел 14. Фигуры в пространстве. Тела вращения

### Тема 14.3. Шар и сфера

#### Практическое занятие № 33

**Цель:** решение задач на вычисление параметров, площади поверхности и объёма шара

Решить задачи

1. Площадь поверхности сферы определяется по формуле, где  $R$  – радиус сферы:

- а)  $2\pi R^2$ ; б)  $4\pi R^3$ ; в)  $4\pi^2 R^2$ ; г)  $4\pi R^2$ .

2. Граница шара это:

- а) круг; б) окружность; в) сфера; г) эллипс.

3. Диаметр шара равен 2 см. Его объём и поверхность равны:

- а)  $\frac{4}{3}\pi$  см<sup>3</sup> и  $4\pi$  см<sup>2</sup>; б)  $\frac{4}{3}\pi$  см<sup>2</sup> и  $4\pi$  см<sup>3</sup>; в)  $4\pi^2$  см<sup>3</sup> и  $\pi$  м; г)  $2\pi$  см<sup>3</sup> и  $\pi$  см<sup>2</sup>.

4. Сфера является поверхностью:

- а) конуса; б) усеченного конуса; в) цилиндра; г) шара.

5. Поверхность шара равна  $80\pi$  см<sup>2</sup>. Определить диаметр шара.

6. Поверхность шара равна  $324\pi$  см<sup>2</sup>. Найти его радиус.

## Раздел 14. Фигуры в пространстве. Тела вращения

### Тема 14.4. Комбинации многогранников и тел вращения

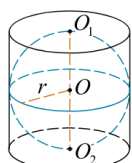
#### Практическое занятие № 34

**Цель:** решение задач на вычисление площади поверхности и объёма комбинаций

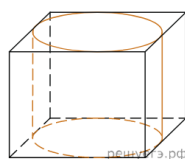
многогранников и тел вращения

Решить задачи:

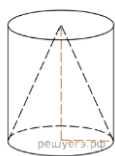
1. Шар вписан в цилиндр. Площадь полной поверхности цилиндра равна 18. Найдите площадь поверхности шара.



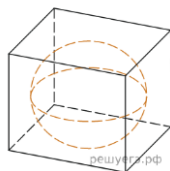
2. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1. Найдите объём параллелепипеда.



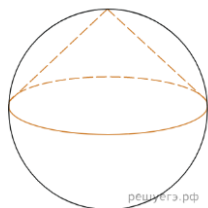
3. Цилиндр и конус имеют общие основание и высоту. Объём конуса равен 25. Найдите объём цилиндра.



4. В куб с ребром 3 вписан шар. Найдите объем этого шара, деленный на  $\pi$



5. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен 6. Найдите объем шара.



## Раздел 15. Координаты и векторы

### Тема 15.1. Декартовы координаты в пространстве

#### Практическое занятие № 35

**Цель:** решение простейших задач в координатах. Нахождение расстояния между двумя точками, координаты середины отрезка

Выполните задания:

1. Даны точки  $A(-1, 4, 3)$  и  $B(5, -2, 0)$ .

а) Найдите координаты середины отрезка  $AB$

б) Точка  $B$  является серединой отрезка  $AC$ .

2. Даны точки  $A(-1, 2, 5)$  и  $B(6, 0, 7)$ .

а) Найдите координаты середины отрезка  $AB$

б) Найдите длину отрезка  $AB$ .

3. Даны точки  $A(2; -1; 0)$ ,  $B(-3; 2; 1)$ ,  $C(1; 1; 4)$ . Найдите координаты точки  $D$ , если векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{CD}$  равны.

1. Даны точки  $A(5; -2; 1)$  и  $B(-3; 4; 7)$ .

а) Найдите координаты середины отрезка  $AB$ .

б) Найдите координаты точки  $C$ , если точка  $A$  – середина отрезка  $CB$ .

4. Докажите, что четырёхугольник  $ABCD$  – параллелограмм, если  $A(1; 2; -3)$ ,  $B(0; 1; 1)$ ,  $C(3; -2; -1)$ ,  $D(4; -1; -5)$ .

5. Найдите координаты четвёртой вершины параллелограмма  $ABCD$ , если  $A(2; 4; -4)$ ,  $B(1; 1; -3)$ ,  $C(-2; 0; 5)$ .

6. Даны точки  $A(2, 0, 0)$ ,  $B(8, -2, 4)$ ,  $C(0, 4, 2)$ ,  $D(0, 4, 0)$  Определить, какие точки лежат  
- в плоскости  $YZ$   
- на оси  $X$

## Раздел 15. Координаты и векторы

### Тема 15.2. Векторы в пространстве

#### Практическое занятие № 36

**Цель:** формирование навыков вычисления координат вектора, модуль вектора. Выполнение действий над векторами.

Решите задачи:

1. Даны векторы  $\vec{a}(4; -3; 0)$  и  $\vec{b}(-3; 1; 2)$ . Найдите координаты вектора  $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$ .
2. Найдите значения  $m$  и  $n$ , при которых векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  коллинеарны, если  $\vec{a}(1; -2; m)$ ,  $\vec{b}(n; 6; 3)$
3. Векторы  $\vec{a}$  и  $\overline{AB}$  равны. Найдите координаты точки  $A$ , если  $\vec{a}(-1; 2; 4)$ ,  $B(2; 0; 5)$ .
4. Даны векторы  $\vec{a}(2; -6; 3)$  и  $\vec{b}(-1; 2; -2)$ . Найдите: а)  $|\vec{a}| + |\vec{b}|$ ; б)  $|\vec{a} + \vec{b}|$ .
5. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 4$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{3}$ , угол между векторами равен  $30^\circ$ .
6. Даны векторы  $\vec{a}(4; 1; -2)$  и  $\vec{b}(3; m; -2)$ . Определите значение  $m$ , при котором векторы перпендикулярны.
7. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 6$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$ , угол между векторами равен  $45^\circ$ .

## Раздел 16. Итоговое повторение

### Тема 16.1. Итоговое повторение курса математики

#### Практическое занятие № 37

**Цель:** обобщение изученного материала за 1 семестр в целях подготовки к экзамену

1. Вычислите
  - а)  $\sqrt{81 \cdot 169}$
  - б)  $\sqrt[4]{0,0625 \cdot (16)}$
  - в)  $\sqrt[5]{7 \frac{19}{32} \cdot \sqrt[5]{243}}$
  - г)  $\sqrt[4]{\sqrt{256}}$
  - д)  $3\sqrt[4]{16} - 4\sqrt[3]{(-27)}$
  - е)  $\sqrt[6]{36^3 \cdot 2^6}$
2. Вынести множитель за знак корня ( $a > 0$ ,  $b > 0$ )
  - а)  $\sqrt[3]{108b^3d^5}$
  - б)  $\sqrt[4]{50c^6}$
3. Сравнить  $\sqrt[3]{10}$  и  $\sqrt[6]{11}$
4. Вычислить  $\sqrt[4]{17 - \sqrt{33}} \cdot \sqrt[4]{17 + \sqrt{33}}$
5. Внесите множитель под знак корня
$$2ab\sqrt[3]{18b^3d^5}$$
6. Упростить выражение
$$\sqrt[3]{3b^3d^5} \cdot \sqrt[3]{9b^6d^4}$$
7. Вычислить значение выражения
  - а)  $4^{\log_4 21}$
  - б)  $6^{3\log_6 5}$
  - в)  $8^{2 - \log_8 5}$
8. Вычислить значение выражения
  - а)  $\log_9 45 + \log_9 1.8$

б)  $\log_2 13 - \log_2 1 \frac{5}{8}$

в)  $\log_6 4 + \frac{1}{2} \log_6 81$

9. Решить уравнение

а)  $\sqrt{x-2} = 5$

б)  $\sqrt[3]{4x-5} = 3$

в)  $\sqrt{1-x} = 3x+1$

10. Решить уравнение

а)  $3^{2x-1} = 81$

б)  $3 \cdot 27^x = 9$

11. Решить неравенство

а)  $5^{2x-5} > \frac{1}{5}$

б)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{3x-4} < \frac{1}{32}$

12. Решить уравнение

а)  $\log_4 x = -2$

б)  $\log_2(5-x) = 3$

в)  $\log_3(x+1) + \log_3(x+3) = 1$

13. Решить неравенство

а)  $\log_3(7-x) > 1$

б)  $\log_2(5x-9) \leq \log_2(3x+1)$

14. Вычислить значение выражения  $3\sin\left(\frac{\pi}{6}\right) + 2\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) - 5\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{4}\right) - 4\operatorname{tg}\frac{\pi}{3}$

15. Вычислить  $\sin 2\alpha$ ,  $\cos(\alpha - \beta)$ , если

$$\sin \beta = -\frac{12}{13}; \quad \frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi;$$

$$\cos \alpha = \frac{4}{5}; \quad 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

16. Решить уравнение  $2\sin x - 1 = 0$

17. Решить уравнение  $2\cos^2 x - 7\sin x - 5 = 0$

## Раздел 16. Итоговое повторение

### Тема 16.1. Итоговое повторение курса математики

#### Практическое занятие № 38

**Цель:** обобщение изученного материала за 2 семестр в целях подготовки к экзамену

1.  $f(x) = -x^4 - 3x^2 + 2x - 1$ . Вычислите  $f'(-2)$

2. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = 8\sin x - 6$ , проведённой в точке графика с абсциссой  $x_0 = -\frac{\pi}{3}$ .

3. Найдите первообразную функции  $f(x)$ , график которой проходит через точку А, если  $f(x) = 6x^2 - 4x + 2$ ,  $A(-3; 4)$ .

4. Вычислите интеграл  $\int_{-1}^2 8x dx$ .

5. Даны две точки А (-4; -5; 5) и В(-2; 1; -4). Найдите координаты точки С, которая является серединой отрезка АВ.
6. Дан вектор а (-2; 3;-1). Найдите длину вектора -3а
7. Найдите расстояние между точками А(-3; 5; -3) и В(4; -1; -5)
8. Найдите наибольшее значение функции  $f(x) = 5x^3 + 5x^2 + 2$  на отрезке [-2; 1].
9. Найдите интервалы возрастания и убывания функции  $y = 2x^3 - x^2 - 1$
10. В правильной четырёхугольной пирамиде SABCD точка О – центр основания, S – вершина; BD = 32 см; SB = 20 см. Найдите длину отрезка SO.
11. Площадь боковой поверхности цилиндра равна  $80\pi$ , а диаметр основания равен 10. Найдите высоту цилиндра.
12. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями, предварительно сделав рисунок  $y = 3 - 2x - x^2$ ,  $y = 0$ .
13. (3 балла) Составьте уравнение касательной к графику функции  $f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0$ , если  $f(x) = 2\sin 2x$ ,  $x_0 = \pi$
14. Диагональ прямоугольного параллелепипеда составляет с плоскостью основания угол  $45^\circ$ , а диагональ боковой грани – угол  $60^\circ$ . Высота прямоугольного параллелепипеда равна 6 см. Найдите объём параллелепипеда.
15. Правильная четырёхугольная призма описана около цилиндра, радиус основания которого равен 1. Площадь боковой поверхности призмы равна 32. Найти высоту цилиндра.

### Практические занятия профессионально-ориентированного содержания

Практико-ориентированные задания — это прикладные задания, в которых решение возможно за счет применения математики. Основной задачей применения практико-ориентированных заданий является формирование умений действовать в социально-значимой ситуации. В процессе решения практико-ориентированных заданий у студентов реализуются такие навыки, как работа с информацией, критическая оценка, поиск собственных нестандартных решений и умение отстаивать свою точку зрения в творческой деятельности.

#### Задача 1:

Сварщику необходимо изготовить бункер, имеющий форму правильной четырёхугольной призмы (без верхнего основания), длина стороны основания которого равна 1,2 м, высота – 2,4 м. Сколько стали необходимо для выполнения работы?

#### Задача 2:

Сварщику необходимо изготовить бак, имеющий форму параллелепипеда с основанием 1,4х2,2 м, чтобы он вмещал 2 т воды. Какова должны быть высота бака? (плотность воды 1000кг/м<sup>3</sup>).

#### Задача 3:

Сварщику необходимо изготовить цистерну цилиндрической формы, высота которой – 3 м, радиус основания – 1,5 м. Вычислить сколько электродов необходимо для сварки, если на 1 м расходуется 4 электрода, а масса одного электрода 60 г. Вычислить стоимость электродов, если 1 кг их стоит 30 рублей.

#### Задача 4:

Найти длину проволоки, которая потребуется на изготовление (путем сварки) каркасной модели прямоугольного параллелепипеда, если его измерения равны 30, 40 и 50 мм. На швы и на отходы необходимо добавить 3 % материала.

**Задача 5:**

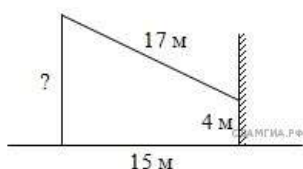
Сколько квадратных метров листовой жести пойдет на изготовление трубы длиной 4 м и диаметром 20 см, если на швы необходимо добавить 2,5% площади ее боковой поверхности?

**Задача 6:**

Рассчитать расход бетона для устройства фундамента под колонну стаканного типа высотой 0,9 метра, стороной нижнего основания 1 метр, стороной верхнего основания 0,8 метра. Колонна представляет собой правильную четырехугольную призму со стороной 0,5 метра и устанавливается в фундамент на глубину 0,5 метра.

**Задача 7:**

От столба к дому натянут провод длиной 17 м, который закреплён на стене дома на высоте 4 м от земли (см. рис.). Найдите высоту столба, если расстояние от дома до столба равно 15 м. Ответ дайте в метрах.



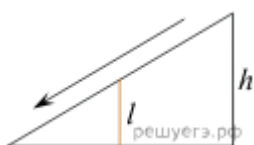
**Задача 8:**

Перила лестницы дачного дома для надёжности укреплены посередине вертикальным столбом. Найдите высоту  $l$  этого столба, если наименьшая высота  $h_1$  перил относительно земли равна 1,5 м, а наибольшая  $h_2$  равна 2,5 м. Ответ дайте в метрах.



**Задача 9:**

Детская горка укреплена вертикальным столбом, расположенным посередине спуска. Найдите высоту  $l$  этого столба, если высота  $h$  горки равна 2 метрам. Ответ дайте в метрах.



**Задача 10:**

Электрику ростом 1,8 метра нужно поменять лампочку, закреплённую на стене дома на высоте 4,2 м. Для этого у него есть лестница длиной 3 метра. На каком наибольшем расстоянии от стены должен быть установлен нижний конец лестницы, чтобы с последней ступеньки электрик дотянулся до лампочки? Ответ запишите в метрах.

**Задача 11:**

Сколько потребуется кафельных плиток квадратной формы со стороной 15 см, чтобы облицевать ими стену, имеющую форму прямоугольника со сторонами 3 м и 2,7 м?

**Задача 12:**

Пол комнаты, имеющий форму прямоугольника со сторонами 5,5 м и 6 м, нужно покрыть паркетом прямоугольной формы. Длина каждой дощечки паркета равна 30 см, а ширина - 5 см. Сколько потребуется таких дощечек для покрытия пола?

**Задача 13:**

Квартира состоит из двух комнат, кухни, коридора и санузла (см. чертёж). Кухня имеет размеры 3,5 м на 3,5 м, вторая комната — 3,5 м на 4 м, санузел имеет размеры 1,5 м на 1,5 м, длина коридора 11 м. Найдите площадь первой комнаты (в квадратных метрах).

**Задача 14:**

При строительстве дома укладчики бетона, перевыполняя дневную норму на 180 м<sup>3</sup>, не только выполнили 10-дневное задание за один день до срока, но и уложили дополнительно 320 м<sup>3</sup> бетона. Сколько кубометров бетона должно быть уложено за 10 дней по плану?

## **Список используемых источников:**

### **Основные печатные издания**

1. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика: учебное пособие для СПО / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-8759-2. — Текст: непосредственный.
2. Булдык, Г. М. Математика: учебное пособие для СПО / Г. М. Булдык. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-8283-2. — Текст: непосредственный
3. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие для СПО / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-9447-7. — Текст: непосредственный.
4. Сиротина, И. К. Математический анализ. Интерактивный курс / И. К. Сиротина. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9803-1. — Текст: непосредственный.

### **Основные электронные издания**

1. Юхно, Н. С. Математика : учебник / Н. С. Юхно. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1906092> (дата обращения: 06.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительные источники**

1. Ащеулова, А. С. Практикум по математике: учебное пособие / А. С. Ащеулова, Е. В. Кабачевская. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022 — Часть 3: уравнения и неравенства — 2021. — 79 с. — ISBN 978-5-00137-312-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257546>.
2. Блягоз, З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике / З. У. Блягоз. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44292-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220463>
3. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие для СПО / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-507-44883-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249827>
4. Наливайко, Л. В. Математика для экономистов. Сборник заданий : учебное пособие для СПО / Л. В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-6830-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153642>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**к самостоятельной работе**

по (учебной) дисциплине **ОД.07 Математика**

Специальность 08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома

Форма обучения очная

Ставрополь

Методические указания к самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Математика» составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по специальности 08.02.14 Эксплуатация и обслуживание многоквартирного дома.

Методические указания для учебной дисциплины разработаны:  
Умарова Б.М., преподаватель колледжа СКФУ в г. Ставрополе

## 1. Пояснительная записка

Данные методические указания предназначены для оказания помощи студентам в выполнении самостоятельных работ по учебной дисциплине «Математика».

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента и определяется учебным планом. Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия: готовность студентов к самостоятельному труду; наличие и доступность необходимого учебно-методического и справочного материала; консультационная помощь.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

По дисциплине «Математика» предусмотрены следующие виды и формы самостоятельной работы:

- работа по конспектам лекций;
- индивидуальные задания (подготовка сообщений, презентаций);
- работа над выполнением наглядных пособий (моделей, таблиц и др.);
- выполнение творческих заданий (составление кроссвордов, графических работ и др.).

## 2. Объем и содержание самостоятельной работы

№	Наименование разделов дисциплины	Наименование самостоятельной работы	Объем часов
1	<b>Раздел 1.</b> Повторение курса математики основной школы	Выполнение творческого задания (составление кроссворда) по темам раздела	4
2	<b>Раздел 2.</b> Корни и степени. Иррациональные уравнения	Выполнение творческого задания (составление таблицы формул) по темам раздела	6
3	<b>Раздел 3.</b> Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	Выполнение творческого задания (выполнение графической работы) по темам раздела	6
4	<b>Раздел 4.</b> Логарифмы. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	Подготовка сообщений по темам раздела	4
5	<b>Раздел 5</b> Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	Составление конспекта по темам раздела	4
6	<b>Раздел 6</b> Основы тригонометрии. Тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения и неравенства	Подготовка презентаций по темам раздела	6
7	<b>Раздел 7.</b> Комплексные числа	Подготовка сообщений на теме раздела	2

8	<b>Раздел 8.</b> Производная функции и ее применение	Выполнение творческого задания (составление кроссворда) по темам раздела	4
9	<b>Раздел 9.</b> Первообразная и интеграл	Подготовка сообщений по темам раздела	4
10	<b>Раздел 10.</b> Множества.	Подготовка сообщений по темам раздела	4
11	<b>Раздел 11.</b> Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики	Подготовка сообщений по темам раздела	4
12	<b>Раздел 12.</b> Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве	Выполнение творческого задания (написание сказки) по темам раздела	4
13	<b>Раздел 13.</b> Фигуры в пространстве. Многогранники	Выполнение творческого задания (изготовление моделей многогранников)	4
14	<b>Раздел 14.</b> Фигуры в пространстве. Тела вращения	Выполнение творческого задания (изготовление моделей тел вращения)	4
15	<b>Раздел 15.</b> Координаты и векторы	Подготовка презентаций по темам раздела	4
<b>Итого</b>			<b>64</b>

### **3. Тематика сообщений, конспектов, презентаций, творческих заданий**

#### **Раздел 1. Повторение курса математики основной школы**

1. Развитие понятия числа. Действительные числа
2. Классификация чисел.
3. Числа и их история
4. Математические термины. История происхождения
5. Проценты, их значение и применение
6. Текстовые задачи и их решение
7. Математика: история возникновения и развития
8. Математика и её роль в архитектуре
9. Виды уравнений и способы их решения
10. Нахождение корней квадратного уравнения

#### **Раздел 2. Корни и степени. Иррациональные уравнения**

1. Определение степенной функции. Свойства степенной функции
2. Особенности решения иррациональных уравнений четной степени?
3. Составление таблицы формул
4. Иррациональные уравнения и способы их решения

#### **Раздел 3. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства**

1. Показательная функция и ее свойства
2. Показательные уравнения и неравенства: сущность и способы решения
3. Особенности решения показательных уравнений и неравенств
4. Графики функций и их применение. Построение графиков различных функций с помощью преобразований

#### **Раздел 4. Логарифмы. Логарифмическая функция.**

##### **Логарифмические уравнения и неравенства**

1. Понятие логарифма и логарифмической функции.
2. Свойства логарифмической функции.
3. Логарифмы: сущность и их свойства
4. Применение логарифма. Логарифмическая спираль в природе. Ее математические свойства
5. Примеры логарифмической спирали в природе и в окружающем мире.
6. Особенности решения логарифмических уравнений и неравенств
7. Логарифмы в природе и технике

#### **Раздел 5 Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств**

1. Способы решения систем линейных уравнений.
2. Матрицы и определители.
3. Понятия: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы. Метод Гаусса
4. Уравнения и неравенства с параметром
5. Уравнения и неравенства с модулем
6. Логарифмы в природе и технике
7. Уравнения с параметром. Особенности решения
8. Уравнения с модулем. Принципы решения
9. Способы решения систем уравнений. Метод Крамера

#### **Раздел 6. Основы тригонометрии. Тригонометрические функции.**

##### **Тригонометрические уравнения и неравенства**

1. Тригонометрия и мир вокруг нас
2. Тригонометрический круг, модель
3. Основные формулы тригонометрии
4. Способы решения тригонометрических уравнений.
5. Алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений первого и второго порядка
6. Понятие тригонометрических функций, свойства
7. Графики тригонометрических функций

### **Раздел 7. Комплексные числа**

1. Применение комплексных чисел. Примеры использования комплексных чисел
2. Понятие комплексного числа. Свойства
3. Понятие мнимой единицы.
4. Действия над комплексными числами.
5. Форма записи комплексных чисел.
6. Понятие модуля и аргумента комплексного числа. Формула для нахождения модуля комплексного числа.

### **Раздел 8. Производная функции и ее применение**

1. Правила вычисления производной. Формулы.
2. Производная сложной функции
3. Исследование функции на возрастание и убывание функции
4. Нахождение экстремумов функции
5. Алгоритм исследования и построения графика функции с помощью производной.
6. Производная и её прикладное значение
7. Вторая производная функции. Выпуклость (вогнутость) функции
8. Применение производной в различных областях науки
9. Нахождение производной высшего порядка, соответствие знака второй производной выпуклости (вогнутости) функции

### **Раздел 9. Первообразная и интеграл**

1. Первообразная, интеграл и его применение
2. Все интересное про «Интеграл»
3. История интегрального исчисления.
4. Геометрический смысл интеграла
5. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Правила вычисления интегралов

### **Раздел 10. Множества.**

1. Понятие множества. Виды множеств.
2. Действия над множествами
3. Способы задания множеств
4. Графическое изображение множеств. Диаграммы Эйлера-Венна

### **Раздел 11. Элементы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.**

1. Понятие события. Виды событий.
2. В мире вероятностей
3. В мире комбинаторики
4. Элементы комбинаторики. Формулы

5. Бином Ньютона
6. Треугольник Паскаля
7. Формулы нахождения вероятностей
8. Методы математической статистики
9. В мире случайных величин.
10. Виды случайных величин. Дискретная случайная величина.
11. Закон распределения дискретной случайной величины. Ее числовые характеристики.
12. Применение теории вероятностей и математической статистики в других областях науки
13. Диаграммы, гистограммы

## **Раздел 12. Геометрия. Прямые и плоскости в пространстве**

1. Основные свойства фигуры в пространстве.
2. Способы задания плоскости.
3. Взаимное расположение двух прямых в пространстве
4. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве
5. Геометрические тела в пространстве и вокруг нас
6. Золотое сечение в математике и его прикладное значение
7. Приключения прямой и плоскости в пространстве
8. Геометрия: из глубины веков до наших дней

## **Раздел 13. Фигуры в пространстве. Многогранники**

1. Правильные многогранники.
2. Сечение многогранников
3. Пирамиды: геометрическое тело и архитектурное величие
4. Симметрия - основополагающий принцип устройства мира
5. Виды многогранников, их свойства
6. Свойства призмы. Виды призм.
7. Формулы для нахождения площадей поверхности многогранников
8. Формулы для нахождения объемов фигур
9. Сечение многогранников. Виды сечений

## **Раздел 14. Фигуры в пространстве. Тела вращения**

1. Тела вращения, основные свойства
2. Отношение площадей поверхностей подобных фигур в пространстве
3. Формулы для нахождения объемов
4. Тела вращения. Задача Архимеда
5. Цилиндр. Конус.

## **Раздел 15. Координаты и векторы**

1. Прямоугольная система координат в пространстве
2. Понятие вектора. Виды векторов
3. Операции над векторами
4. Векторы на плоскости и в пространстве
5. Системы координат и их применение
6. Графы. Виды графов. Применение графов к решению задач

#### 4. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

##### Подготовка информационного сообщения

*Сообщение* – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку информационного сообщения – 1ч.

##### **Критерии оценки:**

- актуальность темы, 1 балл;
- соответствие содержания теме, 1 балла;
- глубина проработки материала, 1 балла;
- грамотность и полнота использования источников, 1 балл;
- наличие элементов наглядности, 1 балла.

Максимальное количество баллов: 5

Оценка выставляется по количеству набранных баллов.

*Создание материалов презентаций* – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint. Этот вид работы требует координации навыков студента по сбору, систематизации, переработке информации, оформления ее в виде подборки материалов, кратко отражающих основные вопросы изучаемой темы, в электронном виде. То есть создание материалов-презентаций расширяет методы и средства обработки и представления учебной информации, формирует у студентов навыки работы на компьютере.

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку – 1,5 ч

##### **Критерии оценки**

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- правильная структурированность информации, 5 баллов;
- наличие логической связи изложенной информации, 5 балл;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям, 3 балла;
- работа представлена в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

##### Содержание и оформление опорных конспектов.

Опорный конспект – это развернутый план вашего ответа на теоретический вопрос. Он призван помочь последовательно изложить тему, а преподавателю лучше понять и следить за логикой ответа.

Опорный конспект должен содержать все то, что обучающийся собирается предъявить преподавателю в письменном виде. Это могут быть чертежи, графики, формулы, формулировки законов, определения, структурные схемы.

*Основные требования к содержанию опорного конспекта*

- полнота – это значит, что в нем должно быть отображено все содержание вопроса.
- логически обоснованная последовательность изложения.

*Основные требования к форме записи опорного конспекта*

1. Опорный конспект должен быть понятен не только вам, но и преподавателю.
2. По объему он должен составлять примерно один - два листа, в зависимости от объема содержания вопроса.
3. Должен содержать, если это необходимо, несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или пробелами.
4. Не должен содержать сплошного текста.
5. Должен быть аккуратно оформлен (иметь привлекательный вид).

*Методика составления опорного конспекта*

1. Разбить текст на отдельные смысловые пункты.
2. Выделить пункт, который будет главным содержанием ответа.
3. Придать плану законченный вид (в случае необходимости вставить дополнительные пункты, изменить последовательность расположения пунктов).
4. Записать получившийся план в тетради в виде опорного конспекта, вставив в него все то, что должно быть, написано – определения, формулы, выводы, формулировки, выводы формул, формулировки законов и т.д.

Затраты времени при составлении опорного конспекта зависят от сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Ориентировочное время на подготовку – 2 ч

***Критерии оценки:***

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- правильная структурированность информации, 3 балла;
- наличие логической связи изложенной информации, 4 балла;
- соответствие оформления требованиям, 3 балла;
- аккуратность и грамотность изложения, 3 балла;
- работа сдана в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 15.

**Составление сводной (обобщающей) таблицы по теме**

Составление таблиц формул – это вид самостоятельной работы студента по систематизации объемной информации, которая сводится (обобщается) в рамки таблицы.

Формирование структуры таблицы отражает склонность студента к систематизации материала и развивает его умения по структурированию информации. Краткость изложения информации характеризует способность к ее свертыванию. В рамках таблицы наглядно отображаются как разделы одной темы (одноплановый материал), так и разделы разных тем (многоплановый материал). Такие таблицы создаются как помощь в изучении большого объема информации, желая придать ему оптимальную форму для запоминания. Задание чаще

всего носит обязательный характер, а его качество оценивается по качеству знаний в процессе контроля. Оформляется письменно.

Затраты времени на составление сводной таблицы зависят от объема информации, сложности ее структурирования и определяется преподавателем. Ориентировочное время на подготовку – 1 ч

***Критерии оценки:***

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- логичность структуры таблицы, 2 балла;
- правильный отбор информации, 2 балла;
- наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации, 3 балла;
- соответствие оформлению требованиям, 1 балл;
- работа сдана в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 10.

**Составление кроссвордов по теме**

Составление кроссвордов – это разновидность отображения информации в графическом виде и вид контроля знаний по ней. Работа по составлению кроссворда требует от студента владения материалом, умения концентрировать свои мысли и гибкость ума. Разгадывание кроссвордов чаще применяется в аудиторных самостоятельных работах как метод самоконтроля и взаимоконтроля знаний.

Составление кроссвордов рассматривается как вид внеаудиторной самостоятельной работы и требует от студентов не только тех же качеств, что необходимы при разгадывании кроссвордов, но и умения систематизировать информацию. Кроссворды могут быть различны по форме и объему слов.

Затраты времени на составление кроссвордов зависят от объема информации, ее сложности и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку одного кроссворда объемом не менее 10 слов – 1 ч

***Критерии оценки:***

- соответствие содержания теме, 1 балл;
- грамотная формулировка вопросов, 5 баллов;
- кроссворд выполнен без ошибок, 3 балла;
- работа представлена на контроль в срок, 1 балл.

Максимальное количество баллов: 10.

## **Список используемых источников:**

### **Основные печатные издания**

5. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика: учебное пособие для СПО / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-8759-2. — Текст: непосредственный.
6. Булдык, Г. М. Математика: учебное пособие для СПО / Г. М. Булдык. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-8283-2. — Текст: непосредственный
7. Кытманов, А. М. Математика: учебное пособие для СПО / А. М. Кытманов, Е. К. Лейнартас, С. Г. Мысливец. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-9447-7. — Текст: непосредственный.
8. Сиротина, И. К. Математический анализ. Интерактивный курс / И. К. Сиротина. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9803-1. — Текст: непосредственный.

### **Основные электронные издания**

1. Юхно, Н. С. Математика : учебник / Н. С. Юхно. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 204 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1002604. - ISBN 978-5-16-014744-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1906092> (дата обращения: 06.03.2025). – Режим доступа: по подписке.

### **Дополнительные источники**

3. Ащеулова, А. С. Практикум по математике: учебное пособие / А. С. Ащеулова, Е. В. Кабачевская. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022 — Часть 3: уравнения и неравенства — 2021. — 79 с. — ISBN 978-5-00137-312-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257546>.
4. Блягоз, З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике / З. У. Блягоз. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44292-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220463>
5. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями: учебное пособие для СПО / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 464 с. — ISBN 978-5-507-44883-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/249827>
6. Наливайко, Л. В. Математика для экономистов. Сборник заданий : учебное пособие для СПО / Л. В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-6830-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153642>