

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»
Колледж НТИ (филиал) СКФУ

Методические указания по выполнению практических занятий

ОД.02.01 МАТЕМАТИКА

Профессия 23.01.10 Слесарь по обслуживанию и ремонту
подвижного состава
Форма обучения очная

Методические указания по выполнению практических занятий по дисциплине ОД.02.01 Математика составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по профессии: 23.01.10 Слесарь по обслуживанию и ремонту подвижного состава.

Разработчик:

Кочеров Ю.Н. доцент базовой кафедры регионального индустриального парка НТИ (филиал) СКФУ

1. Пояснительная записка

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- использовать готовые компьютерные программы при решении задач;
- владеть методами доказательств и алгоритмов решения, уметь их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные понятия плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;
- основные понятия, идеи и методы математического анализа;
- основные понятия элементарной теории вероятностей;
- о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины. По окончании практического занятия студент должен устно ответить на контрольные вопросы в рамках подготовки к защите выполненной практической работы. В процессе защиты преподаватель может задать дополнительные вопросы, связанные с выполнением работы.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал по изученной теме, не допускает ошибок при ответе на теоретические вопросы, выполнил тестовые задания, правильно решил задачи, дает полные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент знает программный материал по теме, последовательно и по существу излагает его, допускает незначительные ошибки при ответе на теоретические вопросы, выполнил тестовые задания, правильно решил задачи, но допускает неточности в ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент усвоил только основной материал, допускает неточности при ответе на теоретические вопросы, выполнил более половины тестовых заданий, задачи решил с ошибками, затрудняется с ответами на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент обнаружил пробелы в знании материала по теме, не выполнил более половины тестовых заданий, не решил задачи, в ответах допустил принципиальные ошибки.

Практическое занятие №1
Тема 1.1 Развитие понятия о
числе

Цель: Обобщение и систематизация теоретических знаний при выполнении арифметических действий с целыми, рациональными и действительными числами.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач

Продолжительность занятия: 2 часа.

Задания к практической работе:

Вариант 1

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. Найдите абсолютную и относительную погрешности, полученные в результате округления до десятых

а) 6,56 б) 0,475 в) 3,671

4. При вычислении дробь $\frac{3}{8}$ заменили десятичной дробью 0,4. Какова абсолютная и

относительная погрешность этого приближения?

5. Найдите с помощью графика функции $y=x^2$ значение y при $x=2,4$. Вычислите погрешности полученного приближенного значения.

Вариант 2

1. Число Z уменьшили на 20%, затем результат увеличили на 80 %, в итоге получили 720.

Найдите число Z .

2. Представить бесконечную периодическую десятичную дробь в виде обыкновенной дроби:

а) $0,(5)$

б) $3,(12)$

в) $1,3(8)$

3. Найдите абсолютную и относительную погрешности, полученные в результате округления до десятых

а) 1,28

б) 0,325

в) 3,578

4. При вычислении дробь $\frac{11}{20}$ заменили десятичной дробью 0,5. Какова абсолютная и

относительная погрешность этого приближения?

5. Найдите с помощью графика функции $y=x^3$ значение y при $x=1,5$. Вычислите погрешности полученного приближенного значения.

Практическое занятие №2-4
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных уравнений и неравенств.

Продолжительность занятия: 2 часа.

Задания к практической работе:

1. Вычислите:

а) $\sqrt{16 * 625}$

б) $\sqrt[3]{0,125 \cdot (-64)}$

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

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) $\sqrt[5]{x^2} * \sqrt[3]{x}$

б) $\sqrt[4]{a^{-1}}$

4. 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) $2^{1,5} \cdot 2^{-0,7} : 4^{0,4}$

5. Упростите выражение:

а) $\frac{ab^{\frac{1}{3}} - a^{\frac{1}{3}}b}{(ab)^{\frac{1}{3}}}$

б) $\left(x^{\frac{1}{2}} - 1\right) \cdot \left(x^{\frac{1}{2}} + 1\right)$

6. Вычислите значение выражения:

а) $\log_6 2 + \log_6 3$

б) $\log_2 15 - \log_2 30$

в) $\log_3 81 * \log_5 125$

г) $6^{2\log_6 3}$

д) $3^{1+\log_3 8}$

7. Решите уравнение, используя понятие логарифма:

а) $\log_7(x + 6) = 1$

б) $\log_2 x = \log_2 72 - \log_2 9$

в) $\lg x = 2 \lg 6 - 3 \lg 2 + \lg 8$

Практическое занятие №5-6
Тема 1.3. Функции, их свойства и графики.
Степенные, показательные, логарифмические функции

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- развивать навык построения графиков функций.

Продолжительность занятия: 2 часа.

Задания к практической работе:

1. В одной системе координат построить графики (цветными карандашами) следующих функций:

$$y = \log_3 x; \quad y = 3^x$$

$$y = \log_{\frac{1}{2}} x; \quad y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$$

Построить на чертежах прямую $x=y$ (биссектрису 1 и 3 координатных углов) и сделать вывод о симметрии построенных графиков.

2. Решить графически уравнение:

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

$$\log_2 x = x + 1$$

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

1) $y = \log_4 x + 1$;

3) $y = \log_{\frac{1}{2}}(-x) + 2$;

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

4) $y = 2^x + 1$.

4. Выполнить индивидуальное задание.

Решить графически уравнение:

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

11) $-x + 1 = 2^x$;

21) $\log_2 x = -x^3 + 1$;

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

12) $-x^3 = 3^x - 1$;

22) $2^x = \sqrt{x+1}$;

- | | | |
|--------------------------|---|--|
| 3) $-x+1=\log_2 x$; | 13) $-x^2+1=\log_2 x$; | 23) $\left(\frac{1}{4}\right)^x=4^x$; |
| 4) $4\log_2 x=x+1$; | 14) $\sqrt{x}-1=2^x$; | 24) $-x^2+3=2^x$; |
| 5) $2^x-2=\log_2 x$; | 15) $x^2-1=\log_{\frac{1}{2}} x$; | 25) $2^{-x}=x+1$; |
| 6) $\log_2 x=2-x$; | 16) $-x+4=\log_2 x$; | 26) $\log_{\frac{1}{2}} x=x$; |
| 7) $-x^3+1=2^x$; | 17) $4^x=\log_4 x$; | 27) $2^x=\log_2 x+2$; |
| 8) $\log_2(x+1)=-x$; | 18) $\left(\frac{1}{2}\right)^x-2=-\frac{1}{x}$; | 28) $\log_{\frac{1}{2}} x=\log_2 x$; |
| 9) $2^x-1=x$; | 19) $\left(\frac{1}{3}\right)^x=3^x$; | 29) $\log_2 x=\frac{4}{x}$; |
| 10) $3^x+1=\log_3 x-1$; | 20) $-x+6=\log_2 x$; | 30) $\frac{2}{x}=2^x$. |

Практическое занятие №7-10

Тема 1.4 Уравнения и неравенства

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- развивать навык решения уравнений и неравенств.

Продолжительность занятия: 2 часа.

Задания к практической работе:

1. Решить уравнение:

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1) $x^2-7x+12=0$; | 5) $x^2-3x-10=0$; |
| 2) $2x^2-9x+10=0$; | 6) $5x^2+14x-3=0$; |
| 3) $9x^2+6x+1=0$; | 7) $2x^2+3x+1=0$; |
| 4) $x^4-5x^2+4=0$; | 8) $3x^4-7x^2+2=0$. |

2. Решить неравенство:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1) $x^2-22x-23\leq 0$; | 4) $x^2-8x+15< 0$; |
| 2) $x^2-3x-10> 0$; | 5) $3x^2-8x+5\geq 0$; |
| 3) $(6x-3)(x+4)< 0$; | 6) $(x-2)(4x-8)> 0$. |

3. Найти область определения функции:

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

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

4. Решить уравнение:

- | | |
|--|---|
| 1) $\log_2(4-x)=2$; | 8) $\log_4(x+1)=1$; |
| 2) $\log_{\frac{1}{4}}(x-3)=-1$; | 9) $\log_{\frac{1}{3}}(2x-5)=-1$; |
| 3) $\log_2(x^2-3x-10)=3$; | 10) $\log_{\frac{1}{7}}(x^2+x-5)=-1$; |
| 4) $\log_{0,3}(-x^2+5x+7)=\log_{0,3}(10x-7)$; | 11) $\log_{0,2}(-x^2+4x+5)=\log_{0,2}(-x-31)$; |

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

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

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

15) $8^x = 64$;

16) $2^{x+1} = 32$;

17) $7^x = \frac{1}{343}$;

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

19) $3^{-1-x} = \left(\frac{1}{3}\right)^{2x+3}$;

20) $3^{2x} - 6 \cdot 3^x - 27 = 0$;

5. Решить графически уравнение:

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

2) $x^2 + 1 = \log_2 x$;

6. Решить неравенство:

1) $\log_2 x \geq 4$;

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

3) $\lg x > 2$;

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

12) $\log_4(x^2 + 1) = \log_4 13 + \log_4 2$;

13) $\log_2^2 x - 5\log_2 x + 4 = 0$;

14) $\log_2^2 x - 6\log_2 x + 8 = 0$.

21) $0,5^x = 0,125$;

22) $3^{x-2} = 81$;

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

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

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

26) $2^{2x} - 6 \cdot 2^x + 8 = 0$.

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

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

5) $\log_2 x \leq 3$;

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

7) $\lg x < 1$;

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

Практическое занятие 11-16

Тема 1.5 Основы тригонометрии

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- развивать навык вычислений выражений, содержащих тригонометрические функции.

Продолжительность занятия: 2 часа.

Задания к практической работе:

1. Найдите радианную меру угла, равного:

а) 15° б) 210°

2. Найдите градусную меру угла, равного:

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

3. Вычислить значение выражения

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

4. Вычислить $\cos \alpha$, $\operatorname{ctg} \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, если

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

5. 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) $3\operatorname{tg} x - 3\operatorname{ctg} x = 8$.

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

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

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

9. Решите неравенства:

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

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

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

Практическое занятие №17-25

Тема 2.1-2.2 Последовательности. Производная.

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- получить навык вычисления производных.

Продолжительность занятия: 2 часа.

Задания к практической работе:

1. Вычислить производную:

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

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

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

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

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

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

16) $y = -3\sqrt{x} + \frac{1}{14}x^7$.

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:

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

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

5. Решить неравенство $y'>0$, если:

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

2) $y = -4 \cos x + 2x$;

3) $y = \frac{1}{5}x^5 - \frac{5}{3}x^3 + 6x$;

4) $y = -4 \sin x + 2x$.

3. 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).

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

5. Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 4x + 5$ в точке $x_0 = 3$

Практическое занятие №26-29

Тема 2.3 Интеграл

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

- получить навык нахождения неопределенных и определенных интегралов.

Задания к практической работе:

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

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

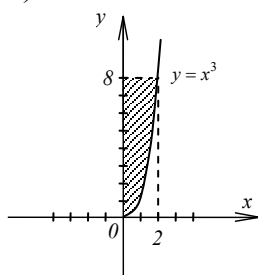
8) $\int_4^9 \frac{dx}{\sqrt{x}}$;

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

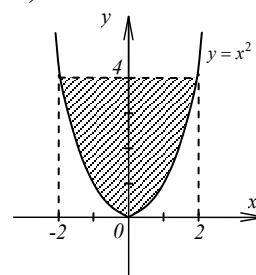
10) $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$;

3. Найти площадь фигуры, изображенной на заданном рисунке:

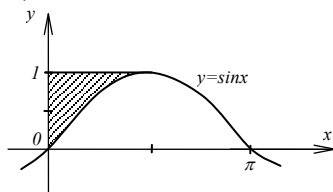
1)



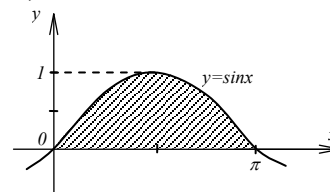
2)



3)



4)



Практическое занятие №30-31

Тема 3.1 Элементы комбинаторики

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- научиться вычислять количество событий.

Задания к практической работе:

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?

Практическое занятие №32-33

Тема 3.2 Элементы теории вероятностей

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин

Задания к практической работе:

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.

Практическое занятие №34**Тема 3.3 Элементы математической статистики**

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

- получить навык статистических вычислений.

Задания к практической работе:

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

6) 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.

Практическое занятие №35-41 Тема 4.1 Прямые и плоскости в пространстве

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием

Задания к практической работе:

1. Решить задачу:

- 1) Длина наклонной 18 см. Угол между наклонной и плоскостью 30° . Чему равна длина проекции наклонной на эту плоскость?
- 2) Из точки лежащей вне плоскости проведены к этой плоскости две наклонные под углом 30° , равные $2\sqrt{3}$. Их проекции образуют между собой угол 120° . Определить расстояние между основаниями наклонных.
- 3) Прямоугольный треугольник ABC опирается катетом AC на плоскость α , образуя с ней двугранный угол в 60° . 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) Вычислить угол, под которым диагональ куба наклонена к его грани.
- 7) 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.
- 8) Найти отрезок AB, заключенный между гранями прямого двугранного угла, если проекции этого отрезка на грани равны 25 и 21 см.

2. Выполнить тест:

1. Сколько существует плоскостей, проходящих через данную прямую и точку в пространстве?
A: 0 B: только 1 C: ∞ D: 1 или ∞
2. Каково взаимное расположение прямых AB_1 и BD_1 в прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$?
A: скрещиваются B: пересекаются C: параллельны
3. Каково взаимное расположение прямой $B_1 C_1$ и плоскости BDA_1 в прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$?
A: параллельны B: пересекаются
C: пересекаются или параллельны D: другой вариант ответа
4. Каково взаимное расположение плоскостей BDA_1 и $B_1 D_1 C$ в прямоугольном параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$?
A: параллельны B: пересекаются
C: пересекаются или параллельны D: другой вариант ответа
5. Даны две скрещивающиеся прямые a и b. Сколько существует пар параллельных плоскостей, одна из которых проходит через a, а другая – через b?
A: 0 B: только 1 C: ∞ D: 0 или 1 E: 0 или ∞
6. Какие из следующих фигур можно получить как параллельную проекцию квадрата 4 см \times 4 см:

I – прямоугольник $2\text{ см} \times 4\text{ см}$

II – прямоугольник $4\text{ см} \times 8\text{ см}$

III – трапецию с основанием 2 см и 4 см

A: ни одну из этих фигур D: фигуры II и III

B: только фигуру I E: все три фигуры

C: фигуры I и II

7. Даны три параллельные плоскости. Расстояние между α и β равно 3, а между β и γ равно 5. Чему равно расстояние между α и γ ?

A: 2 B: 4 C: 8 D: 2 или 8.

Практическое занятие №42-46

Тема 4.2 Многогранники.

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием

Задания к практической работе:

1. Решить задачу:

1) Диагональ куба равна $2\sqrt{3}$. Определить полную поверхность куба.

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

3) 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.

4) Дана правильная треугольная пирамида. Ее боковая поверхность равна 144 см^2 , апофема – 6 см. Найти сторону основания.

5) В правильной четырехугольной призме площадь основания равна $S=144\text{ см}^2$, а высота $h=14\text{ см}$. Найти диагональ призмы.

6) 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.

7) Радиус цилиндра равен $A\text{ см}$, высота $h\text{ см}$. Найти площадь основания, боковую поверхность, полную поверхность, если:

$A = 5, h = 3$ $A = 5, h = 4$

Практическое занятие №47-50
Тема 4.3 Тела и поверхности вращения

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- применять изученные свойства геометрических фигур и формулы для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.

Задания к практической работе:

1. Решить задачи:

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

$$a = 8, v = 1,3, c = 6$$

$$a = 18, v = 0,1, c = 2$$

2) Ребро свинцового куба равно A см. Вычислить массу свинцового куба, если $\rho_{\text{св}} = 11400$ кг/см³.

$$A = 16$$

$$A = 24$$

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

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

4) Образующая конуса a см, составляет с плоскостью основания угол b° . Определить объем конуса, если:

$$a = 3, b = 45^\circ$$

$$a = 4, b = 30^\circ$$

2. 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. Выявите формулу, не относящуюся к вычислению поверхности или объема конуса, где L – образующая, R – радиус, H – высота:

а) πRL ; б) $\pi R(L + R)$; в) πRH ; г) $\frac{1}{3}\pi R^2 H$.

5. 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) $4\pi R^2$.

6. Какой не может быть призма?
а) прямой; б) наклонной; в) правильной; г) усеченной.
7. Прямоугольный параллелепипед – это:
а) пирамида; б) призма; в) октаэдр; г) тетраэдр.
8. 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) $\frac{4}{3}\pi R^2$.
9. Апофема - это:
а) образующая цилиндра; б) высота конуса; в) высота боковой грани пирамиды; г) высота усеченного конуса.
10. Если высота конуса равна 15, а радиус основания 8, то образующая конуса равна:
а) 14; б) 17; в) 13; г) 6.
11. Кирпич $2 \times 3 \times 6$. Его диагональ равна:
а) 10; б) 6; в) 7; г) 5.
12. 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.
13. Какой не может быть призма?
а) прямой; б) наклонной; в) правильной; г) усеченной.
14. Прямоугольный параллелепипед – это:
а) пирамида; б) призма; в) октаэдр; г) тетраэдр.
15. 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) $\frac{4}{3}\pi R^2$.
16. Апофема - это:
а) образующая цилиндра; б) высота конуса; в) высота боковой грани пирамиды; г) высота усеченного конуса.
17. Если высота конуса равна 15, а радиус основания 8, то образующая конуса равна:
а) 14; б) 17; в) 13; г) 6.
18. Кирпич $2 \times 3 \times 6$. Его диагональ равна:
а) 10; б) 6; в) 7; г) 5.
19. 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.

\

Практическое занятие №51-55
Тема 4.4 Координаты и векторы

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний при выполнении расчетов и прикладных задач.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.
- применять изученные способы нахождения уравнений прямой.

Задания к практической работе:

1. Написать общее уравнение прямой при заданных условиях:

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1) M (3; 5), $\vec{p}(4;1)$; | 6) M (-2; 1), $\vec{p}(4;3)$; |
| 2) M (-2; 1), $\vec{p}(-3;2)$; | 7) M (7; 3), $\vec{p}(-1;6)$; |
| 3) M (3; 2), $\vec{n}(1;0)$; | 8) M (-1; 2), $\vec{n}(0;2)$; |
| 4) M (4; 4), $\vec{n}(-2;-3)$; | 9) M (1; 0), $\vec{n}(4;-1)$; |
| 5) M (-6; 0), $\vec{n}(3;2)$; | 10) M (4; -3), $\vec{n}(2;5)$. |

3. Даны точки A и B. Найти \overrightarrow{AB} , $|\overrightarrow{AB}|$:

A (3; 8; 1), B (0; 4; -2)

A (3; 2; -2), B (4; 0; 1)

4. Выполнить индивидуальное задание:

Написать уравнения прямых по следующим данным:

№	№1		№2		№3		№4	
	A(x; y)	$\vec{n}(x; y)$	C(x; y)	$\vec{p}(x; y)$	M(x; y)	$\vec{n}(x; y)$	B(x; y)	$\vec{p}(x; y)$
1	5; 4	0; -1	5; 1	-3; 5	-3; 0	-1; -6	3; 2	-5; 6
2	7; 0	1; -2	-4; -2	0; 6	2; 1	-2; 5	4; -1	-1; 4
3	-8; 5	3; 2	2; 0	-1; -1	0; 2	-5; -3	1; 3	5; 1
4	-1; 8	3; 2	0; 3	-4; -5	-7; -4	1; -2	1; 5	5; -1
5	-5; 3	-1; -5	2; 1	1; -3	0; 2	-4; -2	3; 5	0; -7
6	0; -3	-4; 1	3; 0	-3; -3	1; 2	-3; 3	5; 1	-7; 4
7	0; -7	-3; 2	7; 0	3; -2	-7; 7	2; 1	5; -1	-4; 5
8	-4; 0	2; -3	5; -1	3; 7	-3; 3	0; 5	3; 7	-6; 1
8	3; 0	-3; -3	0; -5	-3; 4	2; 3	8; -1	5; 1	-4; 7
10	-1; -5	3; 3	1; -6	-2; 3	0; 3	3; 0	2; 1	-3; 6
11	0; 5	-4; -1	2; -1	-6; 5	3; 5	5; -1	2; 8	6; -4
12	-4; -5	-2; 7	1; 3	7; -5	0; -3	6; 0	4; -1	-2; 7
13	0; 6	4; -2	2; -3	-7; 0	2; 5	-2; 1	1; 4	5; -4
14	4; 2	0; -2	-3; 0	1; -6	-5; 3	7; 0	3; 1	-5; 3
15	0; 2	4; 0	-4; 2	2; -7	4; -2	-2; -5	6; -1	0; -4
16	1; 7	5; 1	3; -3	-1; -4	-4; -3	0; 5	1; 7	7; -2
17	-2; -5	5; 2	6; 3	-2; 5	0; -6	-5; 4	6; 3	-6; 6
18	-3; 3	-5; -3	-3; -5	3; -3	4; 0	0; 4	6; -2	-2; 6
19	-5; 2	3; -2	4; -1	0; 7	-3; 4	5; 6	1; 5	5; -3
20	-6; -2	2; 6	-1; 7	2; -2	-7; 0	1; -4	0; 4	3; -5

21	0; 7	6; -5	-4; 1	5; 4	-3; -1	5; -3	2; 3	5; -3
22	0; -3	5; 2	-2; 5	7; -1	-2; -5	-4; 3	4; 1	-5; 7
23	-2; 7	-5; -2	-2; -4	2; -3	3; 0	-6; 6	6; -2	-3; 4
24	-2; 4	-8; -5	1; 5	5; -3	-2; -3	2; -4	0; 7	6; -5
25	-5; 3	-3; -3	0; -2	3; 4	-4; 5	6; 0	2; 2	-6; 6
26	5; 2	2; -7	1; -3	-5; 0	-6; -3	0; 1	6; 5	3; -4
27	0; -6	5; 4	2; 5	-2; 4	-4; 1	2; -5	6; 6	1; -4
28	-2; 7	-5; -2	-6; 6	3; 0	2; -3	-2; -4	6; -2	-3; 4

Практическое занятие №56-60

Тема 5.1 Итоговое повторение курса математики

Цель: Обобщение и систематизация полученных теоретических знаний.

Приобретаемые умения и навыки:

- применять методы доказательств и алгоритмов решения, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика : учебное пособие для спо / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-8759-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208562>
2. Булдык, Г. М. Математика : учебное пособие для спо / Г. М. Булдык. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 156 с. — ISBN 978-5-8114-8283-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187562>
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, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-9447-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195439>
4. Сиротина, И. К. Математический анализ. Интерактивный курс / И. К. Сиротина. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9803-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/238817>

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 — 2022. — 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, 2022. — 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, 2022. — 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>