

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
(БФУ им. И.Канта)  
Университетский колледж**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**МАТЕМАТИКА**

Специальности:

- 07.02.01 Архитектура
- 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений
- 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения
- 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий
- 08.02.12 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог, аэродромов и городских путей сообщения
- 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции
- 08.02.15 Информационное моделирование в строительстве
- 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением
- 11.02.16 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств
- 15.02.06 Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт холодильно-компрессорных и теплонасосных машин и установок (по отраслям)
- 15.02.16 Технология машиностроения
- 21.02.19 Землеустройство
- 44.02.02 Преподавание в начальных классах

Калининград

Рабочая программа учебной дисциплины «**Математика**» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), положений федеральной основной общеобразовательной программы СОО и Рекомендаций по реализации среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы среднего профессионального образования (Письмо Минпросвещения России от 14.06.2024 № 05-1971).

Организация-разработчик:

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,  
Университетский колледж**

Разработчики:

**Насакина И.Н.**, преподаватель отделения адаптации

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Математика»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС СОО.

**1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:** общеобразовательный цикл дисциплин.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

### **личностных:**

- осознание обучающимися российской гражданской идентичности;
- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- наличие мотивации к обучению и личностному развитию;
- целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы.

### **метапредметных:**

- освоение обучающимися межпредметных понятий (используются в нескольких предметных областях и позволяют связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов, модулей в целостную научную картину мира) и универсальных учебных действий (познавательные, коммуникативные, регулятивные);

- способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике;

- готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;

- овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

### **предметных:**

– умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

– умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

– умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

– умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

– умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

– умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

– умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

– умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

– умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

– умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

– умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

– умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение

оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

– умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

– умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

– умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

– умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

– умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

– умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **302** часа, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **278** часов;
- промежуточная аттестации 24 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>302</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>278</b>
в том числе:	
практические занятия	60
лабораторные занятия	-
курсовая работа, проект	-
<b>Консультации</b>	-
<b>Практическая подготовка</b>	100
<b>Промежуточная аттестация в форме:</b> 1 семестр – другие формы контроля: итоговая оценка, выставляемая на основании оценок текущего контроля знаний, обучающихся в течение семестра; 2 семестр - экзамен	<b>24</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	
1	2	3	
<b>Раздел 1. Действительные числа</b>		<b>92</b>	
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	Целые и рациональные числа.	2	
	Действительные числа. Абсолютная величина (модуль) действительного числа.	2	
	Приближенные значения чисел. Абсолютная погрешность.	2	
	Относительная погрешность приближённого значения числа.	2	
	Действия над приближёнными значениями чисел.	2	
	Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	2	
	Действия над комплексными числами.	2	
	<b>Практическая работа №1 «Комплексные числа»</b>	<b>2</b>	
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>26</b>	
	Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства.	2	
	Степени с рациональными показателями, их свойства.	2	
	Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем.	2	
	Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	2	
	Десятичные и натуральные логарифмы.	2	
	Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.	2	
		<b>Практическая работа №2 «Корни, степени, логарифмы»</b>	<b>2</b>
	Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных выражений.	2	
	Преобразование показательных и логарифмических выражений.	2	
	Простейшие показательные уравнения.	2	
	Простейшие логарифмические уравнения.	2	
	Простейшие иррациональные уравнения.	2	
	<b>Практическая работа №3 «Показательные, логарифмические, иррациональные уравнения»</b>	<b>2</b>	

Тема 1.3. Основы тригонометрии	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28</b>
	Радийанная мера угла. Вращательное движение. .	2
	Синус, косинус числа. Тангенс, котангенс числа	2
	Основные тригонометрические тождества, формулы приведения.	2
	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов..	2
	Синус и косинус двойного угла	2
	Формулы половинного угла	2
	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.	2
	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	2
	Преобразования простейших тригонометрических выражений.	2
	<b>Практическая работа № 4 «Основные тригонометрические тождества»</b>	<b>2</b>
	Решение тригонометрических уравнений.	2
	Простейшие тригонометрические неравенства.	2
	Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.	2
<b>Практическая работа №5 Основы тригонометрии</b>	<b>2</b>	
Тема 1.4. Функции, их свойства и графики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>
	Функции. Область определения и множество значений.	2
	Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.	2
	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация.	2
	Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.	2
	<b>Практическая работа № 6 «График функции, построение графиков функций, заданных различными способами».</b>	<b>2</b>
Тема 1.5. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>
	Степенные, показательные, логарифмические функции, их свойства и графики.	2
	Тригонометрические функции, их свойства и графики	2
	Обратные тригонометрические функции	2
	Преобразования графиков. Параллельный перенос.	2

функции	Симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ . Растяжение и сжатие вдоль осей координат.	2
	<b>Практическая работа № 7</b> «Степенные, показательные, логарифмические функции»	<b>2</b>
<b>Раздел 2. Математический анализ</b>		<b>34</b>
Тема 2.1. Последовательности	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>
	Способы задания и свойства числовых последовательностей. Суммирование последовательностей.	2
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	2
	<b>Практическая работа № 8</b> «Сумма геометрической и арифметической прогрессий»	<b>2</b>
Тема 2.2. Понятие о непрерывности функции. Производная	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>
	Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.	2
	Уравнение касательной к графику функции.	2
	Производные суммы, разности, произведения, частного	2
	Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	2
	Вторая производная, её геометрический и физический смысл.	2
	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	2
	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.	2
	<b>Практическая работа № 9</b> «Понятие о непрерывности функции. Производная»	<b>2</b>
Тема 2.3. Первообразная и интеграл	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>
	Первообразная. Неопределенный интеграл.	2
	Определенный интеграл.	2
	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.	2
	Формула Ньютона—Лейбница.	2
	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	2
	<b>Практическая работа № 10</b> «Первообразная и интеграл»	<b>2</b>
<b>Раздел 3. Уравнения и неравенства</b>		<b>22</b>
Тема 3.1. Уравнения и	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22</b>
	Равносильность уравнений, неравенств, систем.	2

неравенства	Рациональные, иррациональные уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	2
	Матрица. Определитель матрицы. Геометрический смысл определителя	2
	Решение систем уравнений методом матрицы 2x2	2
	Решение систем уравнений методом матрицы 3x3	2
	Рациональные, иррациональные неравенства. Основные приемы их решения.	2
	Показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения.	2
	Тригонометрические уравнения и системы. Основные приемы их решения.	2
	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	2
	<b>Практическая работа № 11. «Уравнения»</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа № 12 «Неравенства»</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 4. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>		<b>32</b>
Тема 4.1. Элементы комбинаторики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>
	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	2
	Решение задач на перебор вариантов.	2
	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.	2
	<b>Практическая работа № 13 «Элементы комбинаторики»</b>	<b>2</b>
Тема 4.2. Элементы теории вероятностей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>
	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.	2
	Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.	2
	Числовые характеристики дискретной случайной величины.	2
	<b>Практическая работа № 14 «Элементы теории вероятностей»</b>	<b>2</b>
Тема 4.3. Элементы математической статистики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>
	Вычисление математического ожидания, дисперсии, среднего квадратичного отклонения.	2
	Задачи математической статистики. Первичная обработка опытных данных. Эмпирический ряд, полигон, гистограмма.	2
	Составление статистических рядов. Построение полигонов, гистограмм.	2
	Статистическая оценка параметров распределения. Вычисление выборочного среднего, выборочной дисперсии	2

	<b>Практическая работа № 15 «Элементы математической статистики»</b>	<b>2</b>
Тема 4.4. Основы дискретной математики	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>
	Понятие множества. Операции над множествами. Отношения, их виды. Свойства бинарных отношений.	2
	Понятие графа. Основные определения.	2
	Маршруты, цепи, циклы. Деревья	2
<b>Раздел 5. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>98</b>
Тема 5.1. Параллельность в пространстве	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>
	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельные прямые в пространстве.	2
	Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.	2
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые.	2
	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.	2
	<b>Практическая работа № 16 «Параллельность в пространстве»</b>	<b>2</b>
Тема 5.2. Перпендикулярность плоскостей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>
	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная.	2
	Угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до плоскости.	2
	Двугранный угол. Угол между плоскостями.	2
	Перпендикулярность двух плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	2
<b>Практическая работа № 17 «Перпендикулярность в пространстве»</b>	<b>2</b>	
Тема 5.3. Геометрические преобразования пространства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>
	Параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.	2
	Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	2
<b>Практическая работа № 18 «Геометрические преобразования пространства»</b>	<b>2</b>	
Тема 5.4. Многогранники	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>28</b>
	Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка.	2
	Многогранные углы. Понятие многогранника. Выпуклые многогранники.	2
	Призма. Прямая и наклонная призма. Основные характеристики призмы. Правильная призма	2
	<b>Практическая работа № 19 «Призма»</b>	<b>2</b>
Параллелепипед. Прямой и наклонный параллелепипед. Свойства параллелепипеда.	2	

	<b>Практическая работа № 20 «Параллелепипед»</b>	<b>2</b>
	Пирамида. Определение. Основные характеристики.	2
	Правильная пирамида. Определение. Основные характеристики..	2
	Усеченная пирамида. Определение. Правильная усечённая пирамида	2
	<b>Практическая работа № 21 «Пирамида»</b>	<b>2</b>
	Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде..	2
	Сечения куба, призмы и пирамиды	2
	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Развёртка правильных многогранников.	2
	<b>Практическая работа № 22 «Сечения многогранников.»</b>	<b>2</b>
Тема 5.5. Тела и поверхности вращения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>
	Цилиндр и конус. Усеченный конус. Определение. Основные характеристики.	2
	Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.	2
	<b>Практическая работа № 23 «Цилиндр и конус»</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа № 24 «Конус»</b>	<b>2</b>
	Шар и сфера. Определение. Сечения шара и сферы.	2
	Касательная плоскость к сфере. Шаровой сегмент, шаровой сектор.	2
	<b>Практическая работа № 25 «Шар и сфера»</b>	<b>2</b>
Тема 5.6. Измерения в геометрии	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>
	Объем и его измерение. Интегральная формула объема.	2
	Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.	2
	Формулы объема пирамиды и конуса.	2
	<b>Практическая работа № 26 «Объём параллелепипеда»</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа № 27 «Объём пирамиды»</b>	<b>2</b>
	<b>Практическая работа № 28 «Объём конуса»</b>	<b>2</b>
	Формулы объема шара и площади сферы. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.	2
	<b>Практическая работа № 29 «Объёмы цилиндра и шара».</b>	<b>2</b>
Тема 5.7.	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>

Координаты и векторы	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости	2
	Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число	2
	Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами.	2
	Проекция вектора на ось. Координаты вектора.	2
	Скалярное произведение векторов.	2
	Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.	2
	<b>Практическая работа № 30 «Координаты и векторы»</b>	<b>2</b>
<b>Итого</b>		<b>278</b>
<i>Промежуточная аттестация</i>		<i>24</i>
<b>Всего</b>		<b>302</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин

Технические средства обучения: компьютер, проектор, интерактивная доска.

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

##### **Основные источники:**

1. Карп А. П. Математика. Базовый уровень. Учебное пособие для СПО. В 2 ч. Часть 1 / А.П. Карп, А.Л. Вернер. - Москва : Просвещение, 2024. - 319 с. - ISBN 978-5-09-120016-4. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/398472/reading> (дата обращения: 17.01.2026). - Текст: электронный.

2. Карп А. П. Математика. Базовый уровень. Учебное пособие для СПО. В 2 ч. Часть 2 / А.П. Карп, А.Л. Вернер. - Москва : Просвещение, 2024. - 255 с. - ISBN 978-5-09-120017-1. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/398473/reading> (дата обращения: 17.01.2026). - Текст: электронный.

#### **3.3. Формы и методы проведения занятий**

Для проведения занятий используются лекционные, практические занятия, интерактивные лекции, занятия с применением информационных технологий, компьютерные симуляции (компьютерное моделирование), занятие-конференция, разработка учебных исследовательских проектов (групповое проектирование).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуального проекта.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Предметные</b>		
умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;	Понимание отличия аксиомы от теоремы; Использование математических моделей; Описание разных процессов и явлений.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;	Применение понятий множество, подмножество, операции над множествами при описании реальных процессов в решении практических задач.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;	Решение и применение задач связанных с понятием граф, дерево, цикл.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять	Применение комбинаторики: сочетания, перестановки при решении практических задач.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование

комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;		
умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;	Решение рациональных и иррациональных, уравнений и неравенств, их систем; Нахождение наименьшего общего делителя; Нахождение наименьшего общего кратного.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;	Решение рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;	Описание определения тождественное преобразование, уравнение, неравенство Решение системы уравнений и неравенств, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; Применение различных способов решений.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование

<p>умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</p>	<p>Решение линейных, квадратичных, степенных, тригонометрических, обратных, показательных, логарифмических функций; Построение и преобразование графиков функций.</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>
<p>умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p>	<p>Применение и исследование графиков при решении задач в физике, информатике, химии, биологии.</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>
<p>умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;</p>	<p>Описание и применение при решении задач понятий четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>
<p>умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем</p>	<p>Применение свойств графиков функций при решении уравнений, неравенств и задач с параметрами.</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>
<p>умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать</p>	<p>Описание и применение понятия последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>

последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;		
умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;	Решение задач на непрерывность функции, асимптоты графика функции; Решение задач с применением производных, их суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;	Применение понятия производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;	Решение задач с комплексными числами, модулем и аргументом комплексного числа.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение свободно оперировать	Решение задач со средним	Выполнение и

<p>понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p>	<p>арифметическим, наибольшим и наименьшим значением, дисперсией; Исследование статистических данных с применением графических методов.</p>	<p>оформление практических работ, тестирование</p>
<p>умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>	<p>Решение задач теории вероятности событий с применением формулы Бернулли; Оценка наступления вероятности реальных событий; Применение понятия случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины; Решение задачи с применением математического ожидания, дисперсии и стандартного отклонения случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений.</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>
<p>умение свободно оперировать</p>	<p>Применение понятия точка,</p>	<p>Выполнение и</p>

<p>понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p>	<p>прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; Решение задачи с использованием теорем планиметрии; Применение понятия многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, поверхности вращения, их сечения; Составление различных чертежей.</p>	<p>оформление практических работ, тестирование</p>
---	---	--

<p>умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p>	<p>Решение задачи используя понятия и формулы площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара.</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>
<p>умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p>	<p>Решение задачи на движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; Решение задачи на геометрические величины (длина, угол, площадь, объем).</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>
<p>умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица</p>	<p>Решение задачи на координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами применяя векторный и координатный метод.</p>	<p>Выполнение и оформление практических работ, тестирование</p>

2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;		
умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;	Решение задачи с построением различных математических моделей с помощью геометрических понятий и величин.	Выполнение и оформление практических работ, тестирование
умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.	Анализ и выбор наиболее подходящего метода в решении задач в других областях природных и общественных процессов и явлений; Использование примеров математических открытий российской и мировой математической науки.	Выполнение и оформление индивидуального научно исследовательского проекта

### Задания для текущей аттестации

#### Раздел 1. Действительные числа

##### Вопросы

1. Определение целых чисел.
2. Определение рациональных чисел
3. Определение действительных чисел
4. Дать определение комплексным числам

5. Определение степени с действительным показателем
6. Свойство степени с действительным показателем
7. Определение логарифма
8. Вид простейшего показательного уравнения
9. Какие уравнения называются иррациональными
10. Свойства синуса и косинуса
11. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение
12. Понятие функции
13. Область определения функции
14. Определение логарифма

### Задания к практической работе

#### Практическая работа №1 «Комплексные числа»

1. Выполните действия:

- 1)  $(3+i)+(-3-8i)$ ;
- 2)  $(5-4i)+(7+4i)$ ;
- 3)  $(-6+2i)+(-6-2i)$ .

2. Выполните действия:

- 1)  $-i\sqrt{5} \cdot 4i\sqrt{5}$ ;
- 2)  $(5-3i) \cdot 2i$ ;
- 3)  $(3+4i)(3-4i)$ .

1. Найдите значение выражения:

- 1)  $5^{0,8} \cdot 5^{1,2}$
- 2)  $3^{3,7} : 3^{0,7}$
- 3)  $(2^{1,5})^4$

#### Практическая работа №2 «Корни, степени, логарифмы»

1. Найдите значения логарифмов:

$$\log_2 64$$

$$\log_{25} 5$$

$$\log_{0,5} 32$$

2. Решите уравнение  $\log_{0,5} 49 = x$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе укажите меньший из них.

3. Вычислите:

$$a) \sqrt{\frac{1}{9}} + \sqrt[3]{-2\frac{10}{27}} + \sqrt[4]{256};$$

4. Решите уравнение  $\sqrt[3]{x} = x - 6$ .

5. Решите уравнение  $4^{x+3} + 4^x = 260$ .

#### Практическая работа №3 «Показательные, логарифмические, иррациональные уравнения»

1. Найдите значение выражения:

$$\sin \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{3} + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$$

2. Упростите выражения:

$$2 \sin(\pi + \alpha) \cdot \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{tg}(\pi - \alpha) \cdot \operatorname{ctg}(2\pi + \alpha)$$

3. Вычислите:

а)  $\sin \frac{7\pi}{3}$

### Практическая работа № 4 «Основные тригонометрические тождества»

Задание

1. Упростите выражение  $\operatorname{ctgt} \cdot \sin(-t) + \cos(2\pi - t)$ .

2. Вычислите  $2 \sin 870^\circ + \sqrt{12} \cdot \cos 570^\circ - \operatorname{tg}^2 60^\circ$

### Практическая работа №5 Основы тригонометрии

1. Существует ли такое число  $t$ , что выполняется равенство  $\sin t = \frac{1}{\sqrt{7} - \sqrt{3}}$ ?

2. Решите уравнения:  $\sin t = \frac{1}{2}$

3. Известно, что  $\sin t = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{\pi}{2} < t < \pi$ . Вычислите:  $\cos t$ ,  $\operatorname{tg} t$ ,  $\operatorname{ctgt}$

### Практическая работа № 6 «График функции, построение графиков функций, заданных различными способами».

Построить графики:

а)  $y = \log_2(x + 1)$

б)  $y = \log_{0,5}(x - 4)$

### Практическая работа № 7 «Степенные, показательные, логарифмические функции»

1. Найти наибольшее значение функции  $y = 3$  в степени  $(-7 - 6x - x^2)$ .

2. Найти точку минимума функции  $y = \log_5(x^2 - 6x + 12) + 2$ .

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

## Раздел 2. Математический анализ

### Вопросы

1. Числовые последовательности.

2. Свойства числовых последовательностей

3. Прогрессия

4. Производная функции. Геометрический смысл производной функции. Производные суммы. Физический смысл производной функции

5. Производные разности. Производные произведения. Производные частного.

6. Определённый интеграл

### Задания к практической работе

### Практическая работа № 8 «Сумма геометрической и арифметической прогрессий»

1. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:  
 $\dots; a; -23; -41; \dots$  Найдите член прогрессии, обозначенный буквой  $a$ .
2. Выписано несколько последовательных членов арифметической прогрессии:  $\dots; 17; a; 29; \dots$  Найдите разность прогрессии.
3. Сумма седьмого и одиннадцатого членов арифметической прогрессии равна 10, а сумма пятого и десятого равна 1. Найдите сумму 20 первых членов

### Практическая работа № 9 «Понятие о непрерывности функции. Производная»

1. Материальная точка движется прямолинейно по закону  $x(t) = 6t^2 - 48t + 17$  (где  $x$  — расстояние от точки отсчета в метрах,  $t$  — время в секундах, измеренное с начала движения). Найдите ее скорость (в м/с) в момент времени  $t = 9$  с.
2. Прямая  $y = 7x - 5$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 + 6x - 8$ . Найдите абсциссу точки касания.
3. На заданном отрезке производная функции отрицательна, поэтому функция на этом отрезке убывает. Поэтому наименьшее значение функции достигается на правой границе отрезка, т. е. в точке 4.

### Практическая работа № 10 «Первообразная и интеграл»

Задания

1. Найти предел функции на бесконечности:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x^2}{5x - 1 + 2x^2}$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + x^3}{x^3 + 2x^4}$

2. Решите уравнение  $6^{2-x} = 6^{3-2x}$

### Раздел 3. Уравнения и неравенства

#### Вопросы

1. Равносильность уравнений
2. Равносильность неравенств
3. Иррациональные уравнения.
4. Нерациональные уравнения
5. Показательные уравнения и системы.
6. Логарифмические уравнения и системы
7. Рациональные и иррациональные неравенства
8. Тригонометрические уравнения и системы

9. Показательные и логарифмические неравенства

10. Показательные и логарифмические неравенства

### Задания к практической работе

#### Практическая работа № 11. «Уравнения»

Решить уравнение  $x^2 - 4 = 0$

1. Решите уравнение  $x + 5 = 3$

2. Решить уравнение, содержащее тригонометрические функции:

а)  $2^{\cos 2x} = 3 \cdot 2^{\cos 2x} - 4$

б)  $9^{\sin x} + 3 \cdot 9^{2 - \sin x}$

#### Практическая работа № 12 «Неравенства»

1. Решите неравенство  $\log_3(4 - 2x) \geq 1$

2. Решите неравенство  $\log_\pi(3x + 2) \leq \log_\pi(x - 1)$

3. Найдите число целых отрицательных решений неравенства  $\lg(x + 5) \leq 2 - \lg 2$

4. Укажите промежуток, которому принадлежит корень уравнения  $\log_4(x - 5) = \log_{25} 5$

### Раздел 4 Элементы комбинаторики

#### Вопросы

1. Что называют треугольником Паскаля?
2. События и вероятность. Сложение и умножение вероятностей
3. Определение дискретной случайной величины
4. Назовите основные задачи математической статистики

#### Задания к практическим работам

##### Практическая работа № 13 «Элементы комбинаторики»

1. В кондитерской имеется пять разных сортов пирожных. Сколькими способами можно выбрать набор из четырех пирожных?
2. В подразделении 30 солдат и 3 офицера. Сколькими способами можно выделить патруль, состоящий из трех солдат и одного офицера?
3. Из семи гвоздик и пяти тюльпанов надо составить букет, состоящий из трех гвоздик и двух тюльпанов. Сколькими способами можно это делать?
4. В коробке находится 10 белых и 6 черных шаров. Сколькими способами из коробки можно вынуть два разноцветных шара?

##### Практическая работа № 14 «Элементы теории вероятностей»

Задание

1. В лотерее из 1000 билетов имеются 200 выигрышных. Вынимают наугад один билет. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?
2. Рассматривается задача о встрече. Двое человек договариваются о встрече в течение часа в определенном месте, причём каждый из них может прийти в любой

момент времени в данном промежутке. Первый ждёт второго 20 минут после прихода или до конца интервала ожидания, второй ждёт первого аналогично. Вероятность их встречи равна

### Практическая работа № 15 «Элементы математической статистики»

Задания

1. В детском саду провели конкурс на количество игрушек, которые есть у детей дома. (данные таблицы).

Имя	Катя	Петя	Вася	Илья	Наташа	Оля	Коля	Артем	Игорь
Кол-во игрушек	23	18	34	40	32	20	18	18	20

Найдите характеристики этой выборки: объём, размах, среднее арифметическое, моду, медиану, частоту, относительную частоту, вариационный ряд (в порядке возрастания).

2. В Воронежском районе было проведено анонимное голосование, где люди поставили оценки своему месту жительства от 1-5(данные в таблице) Найдите характеристики этой выборки: объём, размах, среднее арифметическое, моду, медиану, частоту, относительную частоту, вариационный ряд (в порядке возрастания).

5	1	5	2	4	4	3	4	3	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

### Раздел 5. Прямые и плоскости в пространстве

Вопросы

1. Назовите определение скрещивающихся прямых в плоскости?
2. Сформулируйте свойства параллельных плоскостей.
3. Сформулируйте признак параллельной прямой и плоскости.
4. Сформулируйте теорему о двух перпендикулярах.
5. Сформулируйте определение прямой перпендикулярной к плоскости
6. Сформулируйте определение двугранного угла
7. Определение призмы, пирамиды, параллелограмма
8. Сформулируйте определение многогранника
9. Шар сфера
10. Определение угол между векторами
11. Обозначение угла между векторами

Задания к практической работе

### Практическая работа № 16 «Параллельность в пространстве»

1. Из следующих утверждений неверными являются
2. Через точку, не лежащую на плоскости  $\alpha$ , можно провести только одну прямую, параллельную  $\alpha$ .
3. Существует бесконечное множество плоскостей, параллельных данной прямой и проходящих через точку, не лежащую на данной прямой.

4. Существует бесконечное множество прямых, параллельных данной плоскости и проходящих через точку, не принадлежащую данной плоскости.

5. Через одну из параллельных прямых можно провести бесконечное множество плоскостей, параллельных другой прямой.

6. Если прямая перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в данной плоскости, то эта прямая перпендикулярна данной плоскости.

### **Практическая работа № 17 «Перпендикулярность в пространстве»**

#### **Задание**

1. Если расстояние от точки  $A$  до плоскости равно  $6$  см, а расстояние от этой точки до любой точки окружности, ограничивающей круг равно  $10$  см, то радиус круга равен.

2. Отрезок  $AM$ , равный  $12$  см, перпендикулярен плоскости треугольника  $ABC$ . Найдите расстояние от точки  $M$  до прямой  $BC$ , если  $AB=AC=20$  см,  $BC=24$  см.

3. Окружность, центр которой принадлежит биссектрисе угла, пересекает каждую из его сторон в двух точках. Докажите, что отрезки, которые отсекает окружность на сторонах угла, равны.

### **Практическая работа № 18 «Геометрические преобразования пространства»**

1. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ , при некотором параллельном переносе образом точки  $A$  является точка  $A_1$ . Нужно определить, какая фигура является при данном параллельном переносе образом: 1) точки  $D$ ; 2) отрезка  $AB$ ; 3) отрезка  $BC$ ; 4) отрезка  $AC$

2. Даны точки  $(1; 2; 3)$ ,  $(0; -1; 2)$ ,  $(1; 0; -3)$ . Нужно найти точки, симметричные данным относительно координатных плоскостей.

### **Практическая работа № 19 «Призма»**

1. Сторона основания правильной треугольной призмы равна  $8$  см, боковое ребро равно  $6$  см. Найдите площадь полной поверхности призмы.

2. Найти боковое ребро правильной четырехугольной призмы, если сторона её основания равна  $20$ , а площадь поверхности равна  $1760$ .

### **Практическая работа № 20 «Параллелепипед»**

1. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  известны длины рёбер:  $AB=24$ ,  $AD=10$ ,  $AA_1=22$ . Найдите площадь сечения, проходящего через вершины  $AA_1$  и  $CC_1$

2. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны  $3$  и  $4$ . Площадь поверхности этого параллелепипеда равна  $94$ . Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.

### **Практическая работа № 21 «Пирамида»**

1. Найдете площадь боковой поверхности правильной треугольной пирамиды, если сторона основания равна 2 см, а все двугранные углы при основании равны  $30^{\circ}$
2. В правильной треугольной пирамиде  $SABC$  точка  $M$  – середина ребра  $AB$ ,  $S$  – вершина. Известно, что  $BC = 3$ , а площадь боковой поверхности пирамиды равна 45. Найдите длину отрезка  $SM$

#### **Практическая работа № 22 «Сечения многогранников.»**

1. Дан куб  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ . Через точки  $C$ ,  $D_1$  и середину ребра  $AA_1$  проведена плоскость. Найдите площадь сечения, если ребро куба равно 2
2. Найдите площадь сечения куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  плоскостью, проходящей через ребро  $AB$  и середину ребра  $B_1 C_1$ , если ребро куба равно 2 см.

#### **Практическая работа № 23 «Цилиндр и конус»**

1. Радиус основания цилиндра равен 7, высота равна 10. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, деленную на  $\pi$ .
2. Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы находится в центре основания конуса. Образующая конуса равна  $52\sqrt{2}$ . Найдите радиус сферы.

#### **Практическая работа № 24 «Конус»**

1. Около конуса описана сфера (сфера содержит окружность основания конуса и его вершину). Центр сферы находится в центре основания конуса. Образующая конуса равна  $52\sqrt{2}$ . Найдите радиус сферы.
2. Высота конуса равна 12, образующая равна 15. Найдите его объем, деленный на  $\pi$

#### **Практическая работа № 25 «Шар и сфера»**

1. Сфера, радиусом 15 см, пересечена плоскостью, проходящей на расстоянии 9 см от центра сферы. Найти длину линии пересечения сферы и плоскости.
2. Плоскость, касающаяся шара, проходит на расстоянии 4 см от центра шара. Найти площадь поверхности шара.
3. Диаметр шара равен 6. Через конец диаметра проведена плоскость под углом  $45^{\circ}$  к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.
4. Площадь сферы, вписанной в куб, равна  $25\pi$ . Найти радиус сферы, описанной около этого куба.

#### **Практическая работа № 26 «Объем параллелепипеда»**

1. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5. Объем параллелепипеда равен 600. Найдите высоту цилиндра.
2. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 1 и 6. Площадь поверхности этого параллелепипеда равна 138. Найдите третье ребро, выходящее из той же вершины.

### Практическая работа № 27 «Объём пирамиды»

1. Объем куба равен 36. Найдите объем четырехугольной пирамиды, основанием которой является грань куба, а вершиной — центр куба.
2. Боковые ребра треугольной пирамиды взаимно перпендикулярны, каждое из них равно 15. Найдите объем пирамиды

### Практическая работа № 28 «Объём конуса»

1. Найдите объем  $V$  конуса, образующая которого равна 2 и наклонена к плоскости основания под углом  $30^\circ$
2. Цистерна для нефти имеет форму цилиндра с конусом сверху. Радиус основания цилиндра 6 м, высота цилиндра 5 м, а образующая конуса 7,5 м. Найдите площадь поверхности цистерны.

### Практическая работа № 29 «Объёмы цилиндра и шара».

1. Конус вписан в шар. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем шара равен 27. Найдите объем конуса.
2. Цилиндр радиуса 6 см имеет такой же объем, что и шар. Найдите высоту цилиндра при условии, что радиусы цилиндра и шара равны. Ответ дайте в сантиметрах.

### Практическая работа № 30 «Координаты и векторы»

1. Расположите в порядке возрастания модули векторов  $\vec{a}\{2; -2; 1\}$ ;  $\vec{b}\{3; -2; -2\}$ ;  $\vec{c}\{0; -1; 2\}$
2. Если векторы  $\vec{a}\{-6; -2; 4\}$  и  $\vec{b}\{4; -5; m\}$  перпендикулярны, то  $m$  равно

### Вопросы для промежуточной аттестации

1. Абсолютная погрешность приближенного числа 12,5 равна 0,5. Найдите относительную погрешность этого числа.
2. Абсолютная погрешность приближенного числа 3,2 равна 0,064. Найдите относительную погрешность этого числа.
3. В коробке 6 карандашей красного цвета, 4-зеленого и 5-синего цвета. Какова вероятность того, что наудачу взятый карандаш – зеленого цвета?
4. Векторы  $\vec{a}\{2; m; -4\}$  и  $\vec{b}\{3; -2; 2\}$  перпендикулярны. Найдите  $m$ .
5. Векторы  $\vec{a}\{-4; 2; 6\}$  и  $\vec{b}\{2; -1; -m\}$  коллинеарны. Найдите  $m$ .
6. Векторы  $\vec{a}\{-6; -2; 4\}$  и  $\vec{b}\{4; -5; m\}$  перпендикулярны. Найдите « $m$ ».
7. Вторая производная функции  $y=7x-3x^2$  равна:
8. Вторая производная функции  $y=3x-2x^2$  равна
9. Вторая производная функции  $y=1,5x^2-4x+8$  равна :
10. Вторая производная функции  $y=1/2x^2-5x+3$  равна...
11. Вторая производная функции  $y=4x^2-3,5x+3$  равна...
12. Вычислите  $(\sqrt{2})^{\log_{\sqrt{2}} 5 + \log_3 81}$
13. Вычислите  $3^{\log_2 1/4 + \log_3 5}$

14. Вычислите  $9^{\log_9 2 + \log_5 1/25}$
15. Вычислите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -5/13$  и  $\pi < \alpha < 3\pi/2$
16. Вычислите  $\cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = -7/25$  и  $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$
17. Вычислите  $\log_{1/3} 54 - 1/3 \log_{1/3} 8 + \log_{1/3} 81$
18. Вычислите  $\log_2 10 - 2 \log_2 5 + \log_2 40$ .
19. Вычислите  $\log_7 21/5 - \log_7 3/35 + 2 \log_6 36$ .
20. Вычислите  $\sin \alpha$ , если  $\cos \alpha = 8/17$  и  $3\pi/2 < \alpha < 2\pi$ .
21. Вычислите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\cos \alpha = -24/25$  и  $\pi/2 < \alpha < \pi$
22. Вычислите  $\operatorname{tg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = 12/13$  и  $\pi/2 < \alpha < \pi$
23. Даны векторы  $\vec{a} \{1; -2; 2\}$  и  $\vec{b} \{-2; -3; 0\}$ . Найдите  $4\vec{a} - 2\vec{b}$ .
24. Даны векторы  $\vec{a} \{-2; 1; 3\}$  и  $\vec{b} \{-3; 0; -2\}$ . Найдите вектор  $3\vec{a} - 2\vec{b}$
25. Даны векторы  $\vec{a} \{-3; -1; 2\}$  и  $\vec{b} \{-1; 0; 3\}$ . Найдите вектор  $2\vec{a} - 3\vec{b}$
26. Диагональ осевого сечения цилиндра равна  $\sqrt{61}$  см, радиус основания равен 3 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
27. Если для всех  $x \in (a, b)$  производная функции  $y = f(x)$  отрицательна, то функция на этом интервале:
28. Если  $F(x-a) = F(x) = F(x+a)$  при  $a \neq 0$  для всех  $x \in D(y)$ , то функция является :
29. Если две пересекающиеся прямые одной плоскости параллельны двум прямым другой плоскости, то эти плоскости...
30. Если двугранный угол при пересечении двух плоскостей равен 90 градусов, то эти плоскости:
31. Если для всех  $x \in (a, b)$   $f'(x) > 0$ , то функция на этом интервале :
32. Если для всех  $x \in D(y)$  выполняется равенство  $f(x) = -f(-x)$ , то функция называется...
33. Если прямая перпендикулярна двум пересекающимся прямым, лежащим в данной плоскости, то эта прямая...данной плоскости.
34. Если радиус основания цилиндра равен 5 см и осевое сечение цилиндра квадрат, то площадь боковой поверхности цилиндра равна:
35. Если через прямые  $a$  и  $b$  нельзя провести плоскость, то они называются :
36. Из 20 деталей 4 бракованные. Какова вероятность того, что наудачу взятая деталь не бракованная?
37. Из букв слова «вероятность» наудачу взята одна буква. Найдите вероятность того, что взята гласная буква.
38. Из точки  $A$  проведены к плоскости  $\alpha$  перпендикуляр  $AB = 6\sqrt{3}$  см и наклонная под углом 30. Найдите длину проекции наклонной  $AC$  на плоскость  $\alpha$ .
39. Из точки  $M$  проведены к плоскости  $\alpha$  перпендикуляр  $MN = 10$  см и наклонная  $MK$  под углом 45. Найдите  $MK$ .

40. Из точки  $A$  проведена к плоскости  $\alpha$  наклонная  $AB=25$  см, проекция наклонной  $AB$  на плоскость  $\alpha$  равна 15 см. Найдите расстояние от точки  $A$  до плоскости  $\alpha$ .
41. Из точки  $A$  проведены к плоскости  $\alpha$  перпендикуляр  $AB=6\sqrt{3}$  см и наклонная  $AC=12$  см. Найдите длину проекции наклонной  $AC$  на плоскость  $\alpha$ . Найдите длину проекции наклонной  $AC$  на плоскость  $\alpha$ .
42. Из точки  $A$  проведены к плоскости  $\alpha$  перпендикуляр  $AB=7\sqrt{3}$  см и наклонная  $AC=14$  см. Найдите угол между наклонной  $AC$  и плоскостью  $\alpha$ .
43. Из точки  $M$  проведены к плоскости  $\alpha$  перпендикуляр  $MA=15$  см и наклонная  $MB=17$  см. Найдите длину проекции наклонной  $MB$  на плоскость  $\alpha$ .
44. Из урны, в которой 5 белых, 3 черных и 4 красных шара наудачу извлечен один шар. Какова вероятность того, что извлечен белый шар?
45. Из чисел от 1 до 20 наудачу выбрано одно целое число. Найдите вероятность того, что это число кратно 3?
46. Из чисел от 1 до 9 наудачу взято одно целое число. Какова вероятность того, что это число нечетное?
47. Какой физический смысл имеет вторая производная функции  $y=f(x)$ ?
48. Какой физический смысл имеет производная функции  $y=f(x)$  в точке  $x_0$ ?
49. Логарифм произведения положительных чисел равен ... логарифмов сомножителей.
50. Найдите вторую производную функции  $y=5x+x^2$
51. Найдите область определения функции  $y=\frac{\log_3(4-x^2)}{x+1}$
52. Найдите область определения функции  $y=\frac{\lg(16-x^2)}{x-3}$
53. Найдите объем конуса, образующая которого равна 20 см, диаметр основания равен 24 см.
54. Найдите объем конуса, радиус основания которого равен 6 см, площадь осевого сечения конуса равна  $24\text{ см}^2$
55. Найдите  $x$  если  $\log_x 81=4$
56. Найдите  $x$ , если  $\log_{81} x=1/2$
57. Найдите  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha=-3/5$  и  $\pi < \alpha < 3\pi/2$
58. Найдите  $x$ , если  $\log_{1/2} x=-2$ .
59. Найдите  $x$ , если  $\log_{16} x=1/2$
60. Найдите область определения функции  $y=\sqrt{2x+7}$
61. Найдите область определения функции  $y=\sqrt[4]{3x-6}$
62. Найдите область определения функции  $y=\frac{\sqrt{9-x^2}}{x+1}$
63. Найдите область определения функции  $y=\frac{\sqrt{-x^2+4x+5}}{x-3}$
64. Найдите область определения функции  $y=\log_4(8-4x)$ .

65. Найдите область определения функции  $y = \log_5(3x+6)$
66. Найдите область определения функции  $y = \log_6(2x-5)$
67. Найдите область определения функции  $y = \frac{\log_2(-x^2+3x+4)}{x-2}$
68. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{-x^2-2x+3}}{x+2}$ .
69. Найдите область определения функции  $y = \sqrt[6]{8-2x}$
70. Найдите объем конуса с высотой 9 см и образующей 15 см.
71. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды с высотой  $5\sqrt{3}$  см и апофемой 10 см.
72. Найдите объем правильной четырехугольной пирамиды, высота которой равна 9 см, а угол между высотой и апофемой равен 45°.
73. Найдите объем прямой треугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник с катетами 12 см и 16 см. Диагональ большей боковой грани наклонена к основанию под углом 45°.
74. Найдите объем прямой четырехугольной призмы, основанием которой является ромб с диагоналями 18 см и 24 см. Боковое ребро равно 8 см.
75. Найдите объем треугольной прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник с гипотенузой 17 см и катетом 8 см. Высота призмы 9 см.
76. Найдите объем цилиндра, площадь осевого сечения которого равна  $80\text{ см}^2$ , радиус основания равен 5 см.
77. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды со стороной основания 6 см и углом между высотой и апофемой 60°.
78. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды, сторона основания которой равна  $2\sqrt{3}$  см, апофема равна  $5\sqrt{3}$  см.
79. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной пирамиды со стороны основания  $2\sqrt{2}$  см и высотой  $\sqrt{2}$  см.
80. Найдите площадь боковой поверхности правильной четырехугольной призмы, площадь основания которой равна  $64\text{ см}^2$  и высота равна 10 см.
81. Найдите площадь поверхности правильной треугольной призмы со стороной основания 6 см. Диагональ боковой грани наклонена к основанию под углом 30°.
82. Найдите  $x$  если  $\log_x 5 = 1/2$
83. Найдите  $x$  если  $\log_x 1/8 = -3$
84. Объем правильной четырехугольной пирамиды равен  $75\text{ см}^3$ , сторона основания равна 5 см. Найдите высоту пирамиды.
85. Относительная погрешность приближенного числа 20,4 равна 0,025. Найдите абсолютную погрешность этого числа.

86. Относительная погрешность приближенного числа 8,4 равна 0,05. Найдите абсолютную погрешность этого числа.
87. Площадь основания конуса равна  $81\pi$  см<sup>2</sup>, образующая равна 15 см. Найдите высоту конуса.
88. Площадь осевого сечения цилиндра равна 12 см<sup>2</sup>, а высота цилиндра равна 2 см. найдите радиус основания цилиндра.
89. Площадь основания цилиндра равна  $9\pi$  см<sup>2</sup>. Диагональ осевого сечения 10 см. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра.
90. Площадь поверхности шара равна  $100\pi$  см<sup>2</sup>. Найдите объем шара.
91. Площадь поверхности шара с объемом  $36\pi$  см<sup>3</sup> равна:
92. Решите уравнение  $2\sin(\pi+x)*\sin(3\pi/2-x)=\sqrt{2}/2$
93. Решите уравнение  $\sqrt{2x^2 - 7x - 3} + x = 3$
94. Решите уравнение  $y = \sqrt{2x^2 - 2x - 4} = 2$
95. Решите уравнение :  $\sqrt{2x^2 - x - 5} + x = 1$
96. Решите уравнение  $\sqrt{2x^2 - 14x + 21} + 4 = x$
97. Решите уравнение  $2\operatorname{tg}(\pi+x) - \operatorname{ctg}(\pi/2+x) = \sqrt{3}$
98. Решите уравнение  $2x + \sqrt{x^2 - 9} = 6$ .
99. Решите уравнение  $\sqrt{2x^2 + 9x + 5} - 3 = x$
100. Решите уравнение  $3\cos(3\pi/2+x) - \sin(2\pi-x) = 2$
101. Решите уравнение  $\cos^2(\pi+x) - \cos^2(\pi/2+x) = 1/2$
102. Решите уравнение  $\cos 5x * \cos 3x + \sin 5x * \sin 3x = 1/2$
103. Решите уравнение  $\sin 4x * \cos 4x - \cos 4x * \sin x = 3\sqrt{2}$
104. Синусом числа  $\alpha$  называется... точки единичной окружности, соответствующей данному числу.
105. Стороны основания прямоугольного параллелепипеда равны 15 см и 20 см. Диагональ параллелепипеда наклонена к основанию под углом 45. Найдите объем параллелепипеда.
106. Функция  $y = -2x^3/3 + x^2/2 + 15x + 10$  имеет минимум при  $x$  равном:
107. Функция  $y = 2x^3/3 - x^2/2 - 15x + 35,5$  имеет минимум при  $x$  равном:
108. Функция  $y = -x^3/3 - x^2/2 + 2x + 8_{5/6}$  имеет максимум при  $x$  равном:
109. Функция  $y = x^3/3 - x^2/2 - 6x + 2$  имеет минимум при  $x$  равном:
110. Функция  $y = 2x^3/3 - 3x^2/2 - 20x + 8$  имеет максимум при  $x$  равном:
111. Функция  $y = x^3/3 + x^2 - 3x - 4$  имеет максимум при  $x$  равном:
112. Число 4,27 округлите до десятых долей и найдите абсолютную погрешность полученного приближенного числа.
113. Число 5,374 округлите до сотых долей и найдите абсолютную погрешность полученного приближенного числа.
114. Шар пересечен плоскостью на расстоянии 8 см от центра, радиус сечения равен 6 см. найдите объем шара.

115. Закон распределения случайной величины  $x$  имеет вид

X	-3	2	3	4
P	0,1	0,4	0,2	0,3

Найдите математическое ожидание  $x$

116. Закон распределения случайной величины  $x$  имеет вид

x	1	3	4	6
p	0,2	0,1	0,3	0,4

Найдите математическое ожидание  $x$ .

117. Закон распределения случайной величины  $x$  имеет вид :

X	-1	1	2	4
P	0,3	0,2	0,35	0,15

Найдите математическое ожидание  $x$ .

Закон распределения случайной величины  $x$  имеет вид:

x	1	2	4	6
p	0,4	0,2	0,25	0,15

Найдите математическое ожидание  $x$ .

118. Закон распределения случайной величины  $x$  имеет вид :

X	-2	1	2	4
P	0,2	0,3	0,15	0,35

Найдите математическое ожидание  $x$ .

119. Закон распределения случайной величины  $x$  имеет вид

X	2	3	4	6
P	0,4	0,2	0,25	0,15

Найдите математическое ожидание  $x$ .