



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная  
организация «Многопрофильная Академия непрерывного образования»  
АНПОО «МАНО»  
Колледж

ПРИНЯТО

Решением Педагогического совета

АНПОО «МАНО»

Протокол № 01-01/16 от

01.06.2022 г.

УТВЕРЖДАЮ



В.И. Гам

В.И. Гам

*В.И. Гам* 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
по дисциплине  
БД.04. Математика  
Специальность 10.02.01 Организация и технология защиты  
информации  
Квалификация: техник по защите информации  
Заочная форма обучения

Омск, 2022

Рабочая учебная программа по дисциплине «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия» разработана в соответствии с «Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования» (Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 г. № 06-259) и примерной программой общеобразовательной учебной дисциплины «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия», рекомендованной ФГАУ «ФИРО» (Протокол № 3 от 21.07.2015 г.).

Организация-разработчик:

АН ПОО «Многопрофильная Академия непрерывного образования».

Разработчик: Усова С.П., преподаватель.

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	4
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	9
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	22
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	24
<b>5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ</b>	35

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Математика»**

## **1.1. Область применения программы**

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Программа учебной дисциплины «Математика» является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 10.02.01 Организация и технология защиты информации.

Программа учебной дисциплины может быть использована в профессиональной подготовке студентов.

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Учебная дисциплина «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебная дисциплина «Математика» изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования.

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

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих целей:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего

образования по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие, и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;

- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### • *личностных*:

– сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;

– понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

– развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

– овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

– готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

– готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

– готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

– отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### • *метапредметных*:

– умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

– умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

– владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

– готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

• **предметных:**

– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

– владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

– сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 350 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 16 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 334 час.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Математика

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

Вид учебной работы	<i>Количество во часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>350</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>16</b>
в том числе:	
лекций	6
практические занятия	10
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>334</b>
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<b>Введение</b>	<b>Лекция</b> Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях среднего профессионального образования.	<b>1</b>	1
<b>Раздел 1. Повторение базисного материала основной школы</b>	Содержание учебного материала	<b>12</b>	2
	Самостоятельная работа: Сложение и умножение положительных и отрицательных чисел. Числовые отношения и пропорция. Основное свойство пропорции. Десятичная дробь. Сложение и вычитание десятичных дробей. Проценты. Основные задачи на проценты. Формулы сокращенного умножения.	12	
<b>Раздел 2. Развитие понятие о числе</b>		<b>2/27</b>	
Тема 2.1 Развитие понятия о числе	Самостоятельная работа:	10	2
	Определение целых и рациональных, действительных чисел. Определение модуля числа. Приближенные вычисления.		
	<b>Практическое занятие:</b>	2	2
	Разложение натурального числа по степеням простых чисел. Арифметические операции над действительными числами.		
	Самостоятельная работа:	10	2
	Работа со справочной литературой по темам: «Признаки делимости чисел», «Приближенное значение величины и погрешности измерений»		
Решение вариативных задач по теме «Метод математической			1

	индукции»		
Тема 2.2. Комплексные числа	Самостоятельная работа:	7	
	Работа со справочной литературой по темам: «История открытия комплексных чисел», «Тригонометрическая форма записи комплексного числа». Решение вариативных задач.		
<b>Раздел 3. Корни, степени, логарифмы</b>		<b>2/8</b>	
Тема 3.1. Корень n-ой степени	Самостоятельная работа:	2	2
	Определение корня n-ой степени и его свойств. Вычисление корня натуральной степени из числа.		
Тема 3.2. Степень с действительным показателем	Самостоятельная работа:	4	2
	Определение степени с рациональным показателем и ее свойств.		
	Определение степени с действительными показателями и ее свойств. Преобразование степенных выражений, используя свойства степени. Показательная функция.		
Тема 3.3. Логарифм и его свойства	Самостоятельная работа:	2	2
	Определение логарифма, десятичного и натурального логарифма. Запись основного логарифмического тождества. Переход к новому основанию. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмическая функция		
	<b>Практическое занятие</b>	2	
	Вычисление логарифмов 1.Преобразование логарифмических выражений.		
<b>Раздел 4. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>1/39</b>	
Тема 4.1. Параллельность в пространстве	Самостоятельная работа:	12	2
	Изучение аксиом стереометрии. Доказательство следствий аксиом. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Определение параллельных прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости.		

	Взаимное расположение плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве Параллельность прямых и плоскостей. Решение вариативных задач.		
Тема 4.2. Перпендикулярность в пространстве	<b><u>Лекция</u></b>	1	
	Определение прямой, перпендикулярной плоскости. Определение перпендикуляра и наклонной. <b><u>Самостоятельная работа:</u></b> Доказательство теоремы о трех перпендикулярах Определение и построение угла между прямой и плоскостью, двугранного угла. Определение и признак перпендикулярности двух плоскостей.	14	2
	<b><u>Самостоятельная работа:</u></b> Изображение пространственных фигур. Перпендикуляр и наклонные. Вычисление расстояний. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Проектирование. Изображение пространственных фигур. Изображение пространственных фигур и построение сечений. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование.	13	1
<b>Раздел 5. Координаты и векторы</b>		<b>24</b>	
Тема 5.1. Понятие вектора в пространстве	<b><u>Самостоятельная работа:</u></b>	12	
	Определение вектора, модуля вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Действия над векторами. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве. «Сумма нескольких векторов. Правило параллелепипеда», «Проекция вектора на ось».		2
Тема 5.2. Координаты и векторы в	<b><u>Самостоятельная работа:</u></b>	12	

пространстве	Введение прямоугольной (декартовой) системы координат в пространстве. Разложение вектора по координатным векторам. Введение формулы расстояния между двумя точками. Вывод уравнений сферы, плоскости и прямой.		2,3
<b>Раздел 6. Основы тригонометрии</b>		<b>14</b>	
Тема 6.1. Преобразование тригонометрических выражений	Самостоятельная работа:	10	2
	Определение радианной меры угла, синуса, косинуса, тангенса и котангенса числа. Доказательство основных тригонометрических тождеств, формул приведения. Запись формул синуса, косинуса и тангенса суммы и разности двух углов; синуса и косинуса двойного угла; формул половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования простейших тригонометрических выражений.		
Тема 6.2. Тригонометрические уравнения и неравенства	Самостоятельная работа:	4	2
	Определение арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Решение простейших тригонометрических уравнений. Решение простейших тригонометрических неравенств.		
	Контрольная работа за 1 семестр	<b>2</b>	
	Всего за I семестр	<b>6/126</b>	
<b>Раздел 7. Функции</b>		<b>6/44</b>	
Тема 7.1. Функции, их свойства и графики	Содержание учебного материала:		

	<b>Лекция:</b> Определение функции, ее области определения и множества значений; графика функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.	4	2
	Самостоятельная работа: Запись свойств функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Нахождение промежутков возрастания и убывания, наибольшего и наименьшего значения, точек экстремума. Графическая интерпретация. Определение обратных функций. Нахождение области определения и области значений обратной функции. Построение графика обратной функции. Выполнение арифметических операций над функциями.	16	
	<b>Практическое занятие:</b> Общие свойства зависимостей и функций. Схема исследования функции Преобразования функций и действия над ними. Симметрия функций и преобразования их графиков. Линейные и дробно-линейные функции Квадратичные функции. Многочлены и рациональные функции.	2	
	Самостоятельная работа: Работа с учебной литературой по темам: «Элементарные функции»; «Арифметические операции над функциями»; «Сложная функция». Решение вариативных задач.	12	
Тема 7.2. Степенные, показательные,	Самостоятельная работа:	16	

логарифмические и тригонометрические функции.	<p>Определения функций, их свойства и графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графиков.</p> <p>Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой <math>y = x</math>, растяжение и сжатие вдоль осей координат.</p> <p>Нахождение области определения и области значений степенных, показательных и логарифмических функций. Монотонность, экстремумы, наибольшее и наименьшее значения. Построение графиков стандартных функций.</p> <p>Тригонометрические функции. Исследование функции <math>y = \lg x</math> и построение графика.</p> <p>Решение вариативных задач.</p>		1
<b>Раздел 8. Многогранники и тела вращения</b>		<b>32</b>	
Тема 8.1. Многогранники	<p>Самостоятельная работа:</p> <p>Определение многогранника и его основных элементов.</p> <p>Построение развертки, многогранных углов. Классификация многогранников (выпуклые, прямые, правильные).</p> <p>Изучение теоремы Эйлера. Определение и построение прямой и наклонной призмы. Определение правильной призмы.</p> <p>Определение и построение параллелепипеда, куба. Определение и построение пирамиды, правильной пирамиды усеченной пирамиды, тетраэдра. Построение сечения куба, призмы и пирамиды.</p> <p>Правильные многогранники. Основные свойства многогранников.</p> <p>Построение многогранников. Развертки и разрезания. Нахождение элементов пирамиды. Нахождение элементов призмы. Построение сечения куба, призмы и пирамиды. Развитие наглядных представлений.</p>	16	

Тема 8.2. Тела и поверхности вращения.	Самостоятельная работа:	16	
	Определение цилиндра и конуса, усеченного конуса, их основных элементов. Построение развертки, осевых сечений и сечений, параллельные основанию. Определение шара и сферы. Построение их сечений. Построение касательной плоскость к сфере. Изображение цилиндра, конуса и шара. Нахождение элементов цилиндра, конуса, шара. Построение сечений. Вписанные и описанные тела вращения.		
<b>Раздел 9. Комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика</b>		<b>2/48</b>	
Тема 9.1. Элементы комбинаторики	Самостоятельная работа:	16	2
	Определение основных понятий комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения. Запись формулы бинома Ньютона. Анализ свойств биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля		
	<b>Практическое занятие:</b>		
	Основные понятия комбинаторики. Правило произведения. Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок. Решение задач на подсчет числа сочетаний. Бином Ньютона. Геометрические конфигурации	2	2
	Самостоятельная работа:	8	
Создание презентации по теме: «История становления комбинаторики». Создание презентации «Виды комбинаций». Работа с дополнительной литературой по теме: «Сочетания с повторениями».			
Тема 9.2. Элементы теории вероятностей	Самостоятельная работа:	12	2
	Определение события, вероятности события. Сложение и умножение		

	<p>вероятностей. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Классическое определение вероятности. Повторные испытания. Геометрическое определение вероятности.</p> <p>Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины.</p>		
Тема 9.3. Элементы математической статистики	Самостоятельная работа:	12	
	<p>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Решение задач математической статистики. Вычисление статистических характеристик. Решение практических задач с применением вероятностных методов.</p>		2
<b>Раздел 10. Начала математического анализа</b>		<b>38</b>	
Тема 10.1. Последовательности	Самостоятельная работа:	12	
	<p>Определение последовательности. Характеристика способов задания и свойств числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Вычисление суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Последовательность. Суммирование последовательностей.</p> <p>Арифметическая и геометрическая прогрессия.</p>		2
Тема 10.2. Предел и производная функции	Самостоятельная работа:	10	
	<p>Определение предела функции в точке и на бесконечности, непрерывности функции. Определение производной функции, её геометрического и физического смысла. Изучение правил и формул</p>		2

	<p>дифференцирования основных элементарных функций. Вычисление производной функции.</p> <p>Определение второй производной, ее геометрического и физического смысла. Вычисление производной обратной функции и композиции функций. Вывод уравнения касательной. Предел функции в точке и на бесконечности. Правила и формулы дифференцирования.</p> <p>Физический и геометрический смысл производной. Определение второй производной, ее геометрического и физического смысла.</p> <p>Вычисление производной обратной функции и композиции функций.</p> <p>Решение вариативных задач по темам: «Нахождение скорости процесса, заданного формулой и графиком»; «Дифференцирование обратной функции»</p>		
Тема 10.3. Применение производной к исследованию функции	Самостоятельная работа:	8	
	<p>Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p> <p>Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. Промежутки монотонности функции.</p> <p>Экстремумы функции. Исследование функции на промежутке.</p> <p>Непрерывность функции</p> <p>Использование производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.</p>		2,3
Тема 10.4. Первообразная и интеграл	Самостоятельная работа:	8	
	<p>Определение первообразной, неопределенного и определенного интеграла. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница.</p> <p>Применение интеграла в физике и геометрии. Нахождение первообразной функции. Свойства первообразных. Вычисление</p>		2

	неопределенного интеграла. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Применение определенного интеграла для нахождения площади различных фигур.		
<b>Раздел 11. Измерения в геометрии</b>		<b>2/26</b>	
Тема 11.1. Объем	Самостоятельная работа:	10	2,3
	Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара. Подобие тел. Отношения объемов подобных тел. Вычисление объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.		
	<b>Практическое занятие:</b> Вычисление объема пирамиды, конуса, шара. Подобие тел. Отношение объемов подобных тел.	2	
Тема 11.2. Поверхность тел вращения	Самостоятельная работа:	16	2
	Формулы площади поверхностей цилиндра, конуса и сферы. Нахождение площади поверхности цилиндра, конуса, сферы. Отношения площадей поверхностей подобных тел.		
<b>Раздел 12. Уравнения и неравенства</b>		<b>20</b>	
<i>Тема 12.1. Методы решений уравнений</i>	Самостоятельная работа	10	2,3
	Преобразование уравнений в равносильные данным. Решение рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений. Анализ основных приемов решения уравнений (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений. Область		

	определения. Разложение на множители. Замена переменной. Графический метод. Рациональные и иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения. Тригонометрические уравнения. Решение систем уравнений.		
<i>Тема 12.2.Методы решений неравенств</i>	Самостоятельная работа:	10	
	Преобразование неравенств в равносильные данным. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических неравенств. Анализ основных приемов решения неравенств. Решение неравенств методом интервалов. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем. Решение уравнений и неравенств с двумя неизвестными, систем уравнений и неравенств. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.		2,3
	<b>Экзамен</b>		
	<b>Итого за II семестр</b>	<b>10/208</b>	
	<b>Всего</b>	<b>16/334</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. -ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств).
- 2.- репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия кабинета по профилю дисциплины.

##### Оборудование учебного кабинета:

- мебель по количеству студентов,
- доска,
- наглядные пособия, дидактические средства.

##### Технические средства обучения:

- персональные компьютеры,
- мультимедиа-проектор,
  - программное обеспечение (Linux Mint, Apache OpenOffice, Kaspersky Anti-Virus (Пробная версия), Консультант Плюс, браузер).

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Основные источники:

1. Алгебра. 10 класс. Учебник. Базовый уровень 2022 | Полонский В.Б., Якир М.С., Мерзляк А.Г., Номировский Д.А.
2. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углубленный уровни 2022 | Федорова Н.Е., Ткачева М.В., Шабунин М.И.
3. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Дидактические материалы к учебнику Ш.А. Алимова и др. Базовый и углубленный уровни 2021 | Шабунин М.И., Ткачева М.В., Федорова Н.Е.
4. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс 2020 | Зив Б.Г.

##### Дополнительные источники:

1. *Алимов Ш. А. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.

2. *Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.

3. *Башмаков М. И.* Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.

4. *Башмаков М. И.* Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. Учреждений сред. проф. образования. — М., 2015.

5. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.
6. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2014.
7. *Башмаков М. И.* Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2013.
8. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 10 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2008.
9. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 11 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2012.
10. *Гусев В. А., Григорьев С. Г., Иволгина С. В.* Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
11. *Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.
12. *Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.
13. Муравин Г.К. Алгебра и начала математического анализа 10 класса: учебник / Муравин Г.К., Муравина О.В. – М.:ДРОФА, 2018. -320 с. - ISBN 978-5-358-19865-4.
14. Муравин Г.К. Алгебра и начала математического анализа 11 класса: учебник / Муравин Г.К., Муравина О.В. – М.:ДРОФА, 2018. -192 с. - ISBN 978-5-358-19489-2.
15. Шарыгин И.Ф. Геометрия (10-11 класс): учебник / Шарыгин И.Ф. – М.: ДРОФА, 2017. – 240 с. - ISBN 978-5-358-19181-5.

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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, а так же в ходе экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>1</i>	<i>2</i>
<b>Умения:</b>	
выполнять арифметические действия над числами, сочетая устные и письменные приемы; находить приближенные значения величин и погрешности вычислений (абсолютная и относительная); сравнивать числовые выражения;	письменная самостоятельная работа письменная контрольная работа практическая проверка тестирование
находить значения корня, степени, логарифма, тригонометрических выражений на основе определения, используя при необходимости инструментальные средства; пользоваться приближенной оценкой при практических расчетах;	
выполнять преобразования выражений, применяя формулы, связанные со свойствами степеней, логарифмов, тригонометрических функций	письменная самостоятельная работа письменная контрольная работа практическая проверка тестирование индивидуальная работа с электронным учебником
вычислять значение функции по заданному значению аргумента при различных способах задания функции	
определять основные свойства числовых функций, иллюстрировать их на графиках	
строить графики изученных функций, иллюстрировать по графику свойства элементарных функций	
использовать понятие функции для описания и анализа зависимостей величин	
находить производные элементарных функций; использовать производную для изучения свойств функций и построения графиков	письменная самостоятельная работа письменная контрольная работа практическая проверка тестирование
применять производную для проведения приближенных вычислений, решать задачи прикладного характера на нахождение наибольшего и наименьшего значения	
вычислять в простейших случаях площади и объемы с использованием определенного интеграла;	
решать рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, сводящиеся к линейным и квадратным, а также аналогичные неравенства и системы;	

использовать графический метод решения уравнений и неравенств;	письменная самостоятельная работа практическая проверка тестирование
изображать на координатной плоскости решения уравнений, неравенств и систем с двумя неизвестными;	
составлять и решать уравнения и неравенства, связывающие неизвестные величины в текстовых (в том числе прикладных) задачах;	письменная самостоятельная работа практическая проверка письменная контрольная работа
решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;	
вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;	
распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;	
описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;	
анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;	
изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;	
строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;	
решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);	
использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;	
проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач	
использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;</li> <li>– для описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;</li> <li>– решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;</li> <li>– для построения и исследования простейших математических моделей;</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;</li> <li>– анализа информации статистического характера;</li> <li>– для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;</li> <li>– вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.</li> </ul>	
<p><b>Знания:</b></p>	
<p>значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;</p>	<p>письменная самостоятельная работа  практическая проверка  письменная контрольная работа</p>
<p>значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;</p>	
<p>универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;</p>	
<p>вероятностный характер различных процессов окружающего мира</p>	

## Характеристика основных видов учебной деятельности студентов

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Введение	<p>Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.</p> <p>Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО</p>
<b>АЛГЕБРА</b>	
Развитие понятия о числе	<p>Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы.</p> <p>Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.</p> <p>Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)</p>
Корни, степени, логарифмы	<p>Ознакомление с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.</p> <p>Формулирование определения корня и свойств корней.</p> <p>Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.</p> <p>Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.</p> <p>Определение равносильности выражений с радикалами.</p> <p>Решение иррациональных уравнений.</p> <p>Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.</p> <p>Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</p> <p>Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p> <p>Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</p> <p>Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты -</p>
Преобразование алгебраических выражений	<p>Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.</p> <p>Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений</p>

ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств
Арсинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений
ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	
Функции. Понятие о непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной,

	<p>дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.</p> <p>Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.</p>
Обратные функции	<p>Изучение <i>понятия обратной функции</i>, определение вида и <i>построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений</i>. Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.</p> <p>Ознакомление с понятием сложной функции</p>
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	<p>Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.</p> <p>Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</p> <p>Построение графиков степенных и логарифмических функций.</p> <p>Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</p> <p>Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.</p> <p>Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.</p> <p>Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.</p> <p><i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</i></p>
<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	
Последовательности	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p><i>Ознакомление с понятием предела последовательности.</i></p> <p>Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии</p>
Производная и ее применение	<p>Ознакомление с понятием производной.</p> <p>Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составление уравнения касательной в общем виде.</p> <p>Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения</p>

	<p>касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение</p>
Первообразная и интеграл	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.</p> <p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>
<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	
Уравнения и системы уравнений Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.</p> <p>Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.</p> <p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов.</p> <p>Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p> <p>Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений</p>
<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>	
Основные понятия комбинаторики	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.</p> <p>Объяснение и применение формул для вычисления</p>

	<p>размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.</p> <p>Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p>
Элементы теории вероятностей	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей.</p> <p>Решение задач на вычисление вероятностей событий</p>
Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</p> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b>	
Прямые и плоскости в пространстве	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.</p> <p>Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.</p> <p>Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>Решение задач на вычисление геометрических величин.</p> <p>Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. <i>Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</i></p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений.</p> <p>Аргументирование своих суждений о взаимном расположении</p>
Многогранники	Описание и характеристика различных видов

	<p>многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных ,конфигурациях, аргументирование своих суждений.</p> <p>Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач.</p> <p>Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p>
Тела и поверхности вращения	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.</p> <p>Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
Измерения в геометрии	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.</p> <p>Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.</p> <p>Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p> <p>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</p>
Координаты и векторы	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</p>

## **Примерные темы рефератов (докладов), индивидуальных проектов**

1. Непрерывные дроби.
2. Применение сложных процентов в экономических расчетах.
3. Параллельное проектирование.
4. Средние значения и их применение в статистике.
5. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
6. Сложение гармонических колебаний.
7. Графическое решение уравнений и неравенств.
8. Правильные и полуправильные многогранники.
9. Конические сечения и их применение в технике.
10. Понятие дифференциала и его приложения.
11. Схемы повторных испытаний Бернулли.
12. Исследование уравнений и неравенств с параметром.
13. Биография Эйлера.
14. История возникновения модуля.
15. Биография Крамера.
16. Биография Виета.
17. Теорема Виета.
18. История возникновения иррациональных уравнений.
19. Линейное программирование.
20. История возникновения корней.
21. История возникновения степеней.
22. Логарифмы вокруг нас.
23. История возникновения десятичного логарифма.
24. История возникновения натурального логарифма.
25. История возникновения функции.
26. История возникновения показательных уравнений.
27. История возникновения тригонометрии.
28. Основоположники тригонометрии.
29. История открытия синуса.
30. История возникновения косинуса.
31. История развития тангенса.
32. История развития котангенса.
33. История возникновения тригонометрических тождеств.
34. История возникновения половинного угла.
35. Историческая справка об обратных тригонометрических функциях.

### **Вопросы итогового контроля**

1. Развитие понятия о числе.
2. Комплексные числа.
3. Корень  $n$ -ой степени.
4. Степень с действительным показателем.
5. Логарифм и его свойства.
6. Параллельность в пространстве.

7. Перпендикулярность в пространстве.
8. Понятие вектора в пространстве.
9. Координаты и векторы в пространстве.
10. Преобразование тригонометрических выражений.
11. Тригонометрические уравнения и неравенства.
12. Функции, их свойства и графики.
13. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.
14. Многогранники.
15. Тела и поверхности вращения.
16. Элементы комбинаторики.
17. Элементы теории вероятностей.
18. Элементы математической статистики.
19. Последовательности.
20. Предел и производная функции.
21. Применение производной к исследованию функции.
22. Первообразная и интеграл.
23. Объем.
24. Поверхность тел вращения.
25. Методы решений уравнений.
26. Методы решений неравенств.

**5.ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

<b>№ изменения, дата изменения; № страницы с изменением</b>	
<b>БЫЛО</b>	<b>СТАЛО</b>
Основание:	
Подпись лица внесшего изменения	