

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Школа № 13 имени Героя Советского Союза Санчирова Ф.В.»  
городского округа Самара

«ОБСУЖДЕНО»

Председатель МО учителей  
информационно-  
математических дисциплин

 Е.В. Смирнова  
20.06.2017 г

«ПРОВЕРЕНО»

заместитель директора по  
учебно-воспитательной  
работе

 Н.Б. Бирюкова  
22.08.2017 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор МБОУ Школы №13  
г.о. Самара

 И.Ф. Токмань  
приказ №305-од  
23.08.2017г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

уровень программы среднее общее образование

профильный уровень

10-11 класс

Составитель: Фоминых Е.И.

Самара 2017 г.

**Пояснительная записка**

Данная рабочая программа по математике составлена на основании следующих нормативно правовых документов:

- Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования по математике, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.03.2004 г. №1089.
- Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации».
- Программа по математике с учетом рекомендаций авторских программ А.Г. Мордковича по алгебре и начала анализа (профильный уровень) и Л.С. Атанасяна по геометрии.
- Учебный план МБОУ Школы №13 на 2017-2018 учебный год.

### **Ценностные ориентиры содержания учебного предмета «Математика» 10-11 классы**

Школьное образование в современных условиях призвано обеспечить функциональную грамотность и социальную адаптацию обучающихся на основе приобретения ими компетентного опыта в сфере учения, познания, профессионально-трудового выбора, личностного развития, ценностных ориентаций и смыслов творчества. Это предопределяет направленность целей обучения на формирование компетентной личности, способной к жизнедеятельности и самоопределения в информационном обществе, ясно представляющей свои потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути.

**В профильном курсе содержание образования, представленное в основной школе, развивается в следующих направлениях:**

- систематизация сведений о числах; формирование представлений об расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;
- систематизация и расширение сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие задачи, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование

интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;
- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. Роль математики в развитии общества в целом и формировании личности каждого отдельного человека определяет цели и задачи обучения математики на профильном уровне.

#### **Цели обучения:**

- **формирование** представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие логического мышления**, пространственного воображения, алгоритмической культуры, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **овладение** математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного процесса.

#### **Общая характеристика учебного предмета «Математика» 10-11 класс**

Школьное образование складывается из следующих содержательных компонент: арифметика, алгебра, геометрия, элементы математического анализа, элементы статистики и вероятность. В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные цели на информационном и практически значимом материале. Эти содержательные

компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

**Арифметика** призвана способствовать приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Она служит базой для всего дальнейшего изучения математики, способствует логическому развитию и формированию умения пользоваться алгоритмами. Для реализации этих функций требуется уделять достаточное внимание арифметическим (точнее логическим) методам решения задач, культуре вычислений (оценка, прикидка, сочетание устных, письменных и инструментальных вычислений), наполнению учебного материала задачами социально-экономической и жизненной тематики.

**Алгебра** целенаправлена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры в наибольшей степени выявляет значение математики как искусственного языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, овладение навыками дедуктивных рассуждений.

Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Реализация указанных функций алгебры предполагает внимание к осмыслению алгебры как исторического обобщения арифметики, к правилам конструирования математических выражений, к способам преобразования выражений различной природы (рациональных, иррациональных, тригонометрических и др.), решения соответствующих уравнений и неравенств.

**Геометрия** одна из важнейших компонент математического образования, необходимая для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит свой особый вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства и овладения дедуктивным методом. Обучение геометрии предполагает установление оптимального и дидактически оправданного баланса между наглядностью и логикой.

**Элементы математического анализа** необходимы для получения школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры. Уделено достаточное внимание изучению реальных зависимостей различными средствами (аналитическими, графическими, инструментальными), формированию умения пользоваться различными языками описания функций. Изучение конкретных функций и их

свойств завершается в старшем звене ознакомлением с идеями дифференциального исчисления и понятием интеграла, подходы к изложению которых реализуют, прежде всего, мировоззренческие и общекультурные цели математического образования.

**Элементы статистики и вероятности** становятся обязательной компонентой школьного образования, усиливающей его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для социальной адаптации человека в динамично изменяющемся обществе, для формирования функциональной грамотности - умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты для принятия решений. При изучении вероятности и статистики обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой и научной информации, закладываются основы вероятностного мышления.

**Место учебного предмета «Математика» 10-11 класс в учебном плане**  
Согласно Федеральному базисному учебному плану для образовательных учреждений Российской Федерации для обязательного изучения математики (профильный уровень) на этапе среднего общего образования отводится не менее 408 ч. Согласно учебному плану МБОУ Школа № 13 на профильный курс математики отводится 7 часов в неделю (238 ч). При этом построение курса строится в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре, анализу, дискретной математике, геометрии, а также тем, изучение которых не включается в требования к уровню подготовки выпускников, с целью расширения и углубления знаний учащихся, обучающихся на профильном уровне.

### **Содержание учебного предмета «Математика» 10-11 класс**

#### **Числовые и буквенные выражения**

Делимость целых чисел. Деление с остатком. Сравнения. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно-сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Схема Горнера. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены.

Корень степени  $n > 1$  и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифм произведения, частного, степени; переход к новому основанию. Десятичный и натуральный логарифмы, число  $e$ .

Преобразование выражений, включающих арифметические операции, а также операции возведения в степень и логарифмирования.

### **Тригонометрия**

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности углов. Синус и косинус двойного угла. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Преобразования тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

### **Функции**

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значение, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график.

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y=x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

### **Начала математического анализа**

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интервале. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

### **Уравнения и неравенства**

Решение рациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Доказательства неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события.

## **Геометрия**

Геометрия на плоскости.

Свойство биссектрисы угла треугольник. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольник: формула Герона, выражение площади треугольник через радиус вписанной и описанной окружностей.

Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной.

Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников.

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест. Теорема Чевы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек.

Неразрешимость классических задач на построение.

Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрия.

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Сечения многогранников. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

Цилиндрические и конические поверхности.

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение вектора коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

### Тематическое планирование «Математика» 10 класс

№	Неделя	Содержание	Количество уроков	Требования	Нетрадиционные формы проведения уроков
<i>Раздел: алгебра Повторение курса алгебры 7-9 классов – 4 часа</i>					
1	1 неделя	Преобразование дробно-рациональных выражений	1	Знать понятие дробно рациональных выражений.	Урок – общение
2	1 неделя	Преобразование иррациональных выражений	1	Знать алгоритм преобразования дробно рациональных выражений.	Урок – общение
3	1 неделя 1 неделя	Входная контрольная работа. Решение уравнений и неравенств	2	Знать понятие иррациональных выражений. Знать приемы преобразований иррациональных выражений. Знать приемы решения уравнений и неравенств изученных видов.	Урок – общение
<i>Раздел: арифметика Действительные числа – 14 часов</i>					
4	1 неделя 1 неделя	Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости	2	Уметь формулировать определения делителя, кратного.	Урок – общение
5	1 неделя	Простые и составные числа. Деление с остатком	1	Знать свойства делимости Знать определение простого и составного числа.	Урок – общение
6	2 неделя	НОД и НОК нескольких натуральных чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел	1	Распознавать простые и составные числа. Уметь раскладывать составные числа на множители.	Урок – общение
7	2 неделя	Рациональные числа	1	Уметь находить делители и кратные данных натуральных чисел.	Урок – общение
8	2 неделя	Иррациональные числа	1	Знать понятие рационального числа.	Урок – общение
9	2 неделя	Действительные числа и числовая прямая. Числовые неравенства	1	Знать понятие иррационального числа. Знать понятие действительного числа.	Урок – общение
10	2 неделя	Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел	1	Знать определения НОД, взаимно простых чисел, разложение на простые множители,	Урок – общение
11	2 неделя	Модуль действительного числа	1	алгоритм нахождения НОД.	Урок –

				Знать, какое число называют НОК чисел, алгоритм нахождения НОК чисел. Уметь, используя признаки делимости натуральных чисел, находить НОК и НОД натуральных чисел, распознавать взаимно простые числа Знать определение модуля действительного числа.	общение Урок – практикум
12	2 неделя	Решение упражнений по теме «Модуль действительного числа»	1		
13	3 неделя	Контрольная работа по теме «Действительные числа»	1		
14	3 неделя	Метод математической индукции	1		Урок – семинарское занятие
15	3 неделя 3 неделя	Решение упражнений на применение метода математической индукции	2	Уметь упрощать выражения, содержащие модули. Ознакомиться с методом математической индукции. Отработать навыки применения метода математической индукции.	
<b>Раздел: геометрия Аксиомы стереометрии и их простейшие следствия – 6 часов</b>					
16	3 неделя	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	Иметь представление о содержании предмета стереометрии. Знать аксиомы стереометрии и их следствия.	Урок – семинарское занятие
17	3 неделя 3 неделя	Следствия из аксиом	2	Иметь представление о содержании предмета стереометрии об аксиоматическом методе построения геометрии.	
18	4 неделя	Решение задач «Аксиомы стереометрии»	1		
19	4 неделя	Решение задач «Аксиомы и их следствия»	1		
20	4 неделя	Зачет «Аксиомы и их следствия»	1	Знать аксиомы стереометрии и их следствия, уметь применять их при решении задач.	Урок – зачет
<b>Раздел: алгебра Числовые функции – 11 часов</b>					
21	4 неделя	Определение числовой функции	1	Уметь находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком по ее аргументу.	
22	4 неделя	Способы задания функций.	1		
23	4 неделя 4 неделя	Свойства функций: область определения и область значений, монотонность, ограниченность, выпуклость, непрерывность	2	Уметь находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей.	
24	5 неделя	Свойства функций. Промежутки возрастания и убывания, точки экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции	1	Уметь определять свойства функции по ее графику. Понимать, что функция – это математическая	Урок взаимообучения учащихся

				модель, позволяющая описывать и изучать разнообразные зависимости между реальными величинами	я
25	5 неделя	Свойства функций. Четные и нечетные функции.	1	Уметь определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств.	Урок взаимобучения учащихся
26	5 неделя	Периодические функции	1	Уметь строить графики различных функций с помощью параллельных переносов.	
27	5 неделя	Обратная функция.	1	Уметь интерпретировать в несложных случаях графики реальных зависимостей между величинами, отвечая на поставленные вопросы.	
28	5 неделя	Решение задач по теме «Обратная функция»	1		
29-30	5 неделя 5 неделя	Контрольная работа по теме «Числовые функции»	2		
		<b>Раздел: геометрия Параллельность прямых и плоскостей – 18 часов.</b>			
31	6 неделя	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	1	Знать определения параллельных прямых и плоскостей, их взаимное расположение в пространстве.	
32	6 неделя	Параллельность прямой и плоскости	1	Знать признаки параллельности прямых и плоскостей.	Урок – консультация
33	6 неделя	Решение задач «Параллельные прямые в пространстве»	1	Уметь решать простые задачи по этой теме.	
34	6 неделя	Решение задач «Параллельность трех прямых»	1	Знать определения параллельных прямых и плоскостей, их взаимное расположение в пространстве.	Урок – консультация
35	6 неделя	Решение задач «Параллельность прямой и плоскости»	1	Знать признаки параллельности прямых и плоскостей.	Урок – консультация
36	6 неделя	Скрещивающиеся прямые	1	Знать определение скрещивающихся прямых.	
37	6 неделя	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1	Знать определение углов с сонаправленными сторонами.	
38	7 неделя 7 неделя	Решение задач «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми»	2	Знать понятие угла между прямыми.	Урок – консультация
39	7 неделя	Контрольная работа №1 «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	1	Знать определение параллельных плоскостей. Уметь решать задачи по этой теме, правильно выполнять чертеж по условию стереометрической задачи, понимать	

40	7 неделя	Параллельные плоскости.	1	стереометрические чертежи. Знать понятие тетраэдра, параллелепипеда. Знать определение сечения многогранника. Знать алгоритм построения сечения. Уметь решать задачи на доказательство, строить сечения геометрических тел	Урок – практикум		
41	7 неделя	Свойства параллельных плоскостей.	1				
42	7 неделя	Тетраэдр.	1				
43	7 неделя	Параллелепипед.	1				
44	8 неделя 8 неделя	Задачи на построение сечений.	2				
45	8 неделя	Решение задач «Тетраэдр»	1				
46	8 неделя	Контрольная работа №2 «Параллельность плоскостей»	1				
<i>Раздел: алгебра Тригонометрические функции – 30 часов</i>							
47	8 неделя	Знакомство с моделью «Числовая окружность»	1	Знать геометрический материал о вычислении длин дуг окружностей, понятие числовой окружностей. Уметь находить на числовой окружности точки, соответствующие заданным числам и выраженным в долях числа $\pi$ Уметь составлять аналитические записи. Изучение новой математической модели – числовая окружность на координатной плоскости, умение составлять аналитическую запись для дуг числовой окружности. Уметь работать в двух системах координат- в криволинейной и в декартовой системе координат. Ввести названия для декартовых координат точек числовой окружности. Разобрать способы вычислений значений синуса косинуса. Рассмотреть способы решения простейших уравнений. Знать определение тангенса и котангенса и знаки по четвертям, свойства. Уметь находить значения синуса косинуса,	Урок – консультаци я		
48	8 неделя	Расположение точек на числовой прямой и окружности.	1				
50	8 неделя 9 неделя	Решение простейших неравенств с использованием окружности	2				
51	9 неделя	Синус и косинус	1				
52	9 неделя	Тангенс и котангенс	1				
53	9 неделя 9 неделя	Решение упражнений на нахождение значений синуса, косинуса, тангенса и котангенса	2				
54	9 неделя 9 неделя	Тригонометрические функции числового аргумента. Зависимость между тригонометрическими функциями одного и того же числового аргумента	2				
55	10 неделя	Упрощение тригонометрических выражений	1				
56	10 неделя	Тригонометрические функции углового аргумента. Радианная и градусная меры углов	1				
57	10 неделя	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график	1				
58	10 неделя	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график	1				
59	10 неделя	Решение упражнений на свойства функций $y = \sin x$	2				
Урок –							

	10 неделя	$y = \cos x$ . Периодичность тригонометрических функций		тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц.	консультация
60	10 неделя	Контрольная работа по теме «Определение тригонометрических функций»	1	Сформировать представление о тригонометрических функциях числового аргумента, уметь вычислять значения этих функций.	
61	11 неделя	Построение графика функции $y = mf(x)$	1	Ввести новую единицу измерения углов, уметь переводить градусную меру в радианную и наоборот.	Урок – практикум
62	11 неделя	Решение упражнений на свойства функции $y = mf(x)$	1	Обосновать формулы приведения с помощью числовой окружности.	Урок – практикум
63	11 неделя	Построение графика функции $y = f(kx)$	1	Отработать прочные знания навыки по применению формул приведения.	Урок – практикум
64	11 неделя	Решение упражнений на свойства функции $y = f(kx)$	1	Изучить свойства функции, сформировать умение изображать график схематично. По графику находить область определения и область значений, промежутки монотонности, Нули, наибольшее и наименьшее значения.	Урок – практикум
65	11 неделя	График гармонического колебания	1	Изучить свойства функции и выработать умение изображать схематично график.	Урок – практикум
66	11 неделя	Функции $y = tgx$ и $y = ctgx$ , их свойства и графики	1	Изучить периодичность тригонометрических функций, показать практическое применение при построении графика.	
67	11 неделя	Решение упражнений на свойства функций $y = tgx$ и $y = ctgx$	1	Ознакомиться с видами преобразований графиков.	
68	12 неделя	Контрольная работа по теме «Графики тригонометрических функций»	1	Иметь представление о гармоническом колебании, уметь определять период, частоту и амплитуду гармонического колебания.	Урок – практикум
69	12 неделя	Обратные тригонометрические функции	1	Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью справочного материала	
70	12 неделя	Графики обратных тригонометрических функций	1	Знать свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики.	
71	12 неделя 12 неделя	Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции	2		

				<p>Уметь находить значения синуса, косинуса, тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц.</p> <p>Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.</p> <p>Уметь применять тригонометрические формулы при решении практических задач</p> <p>Знать свойства тригонометрических функций и уметь строить их графики.</p> <p>Уметь выполнять преобразования графиков.</p> <p>Геометрический материал о вычислении длин дуг окружностей, понятие числовой окружностей.</p>	
		<b>Раздел: геометрия Перпендикулярность прямых и плоскостей – 20 часов.</b>			
72	12 неделя	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1	<p>Знать определения перпендикулярных прямых и плоскостей.</p> <p>Знать о перпендикуляре и наклонных в пространстве.</p> <p>Понимать сущность углов между прямыми, между прямыми и плоскостями, между плоскостями в пространстве.</p> <p>Знать признак перпендикулярности прямой и плоскости.</p> <p>Знать определение расстояния от точки до прямой.</p> <p>Уметь решать простые задачи по этой теме.</p> <p>Знать теорему о трех перпендикулярах.</p> <p>Уметь анализировать взаимное расположение объектов в пространстве.</p> <p>Знать понятие угла между прямой и плоскостью.</p>	
73	12 неделя	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
74	13 неделя	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1		
75	13 неделя 13 неделя	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	2		Урок – консультация
76	13 неделя	Расстояние от точки до прямой. Перпендикуляр и наклонные	1		
77	13 неделя	Решение задач на перпендикуляр и наклонные к плоскости	1		Урок – консультация
78	13 неделя	Теорема о трех перпендикулярах	1		
79	13 неделя 14 неделя	Решение задач на применение ТТП	2		Урок – консультация
80	14 неделя	Угол между прямой и плоскостью	1		
81	14 неделя	Решение задач на угол между прямой и	2		Урок –

	14 неделя	плоскостью		<p>Решать стереометрические задачи нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей).</p> <p>Знать понятие двугранного угла.</p> <p>Знать понятие угла между плоскостями.</p> <p>Знать признаки перпендикулярности плоскостей.</p> <p>Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:</p> <p>исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;</p> <p>Знать понятие трехгранного угла, многогранного угла.</p>	консультация
82	14 неделя	Двугранный угол	1		
83	14 неделя	Признак перпендикулярности плоскостей	1		
84	14 неделя	Решение задач на угол между плоскостями	1		Урок – консультация
85	15 неделя	Прямоугольный параллелепипед	1		
86	15 неделя	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда	1		Урок – консультация
87	15 неделя	Трехгранный угол. Многогранный угол	1		
88	15 неделя	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
		<i>Раздел: алгебра Тригонометрические уравнения – 11 часов</i>			
89	15 неделя	Решение уравнений $\cos x = a$	1	<p>Знакомство с приемом метода введения новых переменных при решении тригонометрических уравнений.</p> <p>Ввести понятие арккосинуса.</p> <p>Изучить формулу решения уравнения <math>\cos x = a</math>.</p> <p>Выработать алгоритм для решения уравнений типа <math>\cos x = a</math>.</p> <p>Ввести понятие арксинуса.</p> <p>Изучить формулу решения уравнения <math>\sin = a</math>.</p> <p>Ввести понятие арктангенса и арккотангенса.</p> <p>Изучить формулу решения уравнений <math>\tan x = a</math>, <math>\cot x = a</math>.</p> <p>Выделить общую идею решения тригонометрических: приведение уравнений к</p>	
90	15 неделя	Решение уравнений $\sin x = a$	1		
91	15 неделя	Решение уравнений $\tan x = a$ и $\cot x = a$	1		
92	16 неделя 16 неделя	Простейшие тригонометрические неравенства	2		Урок – консультация
93	16 неделя	Решение тригонометрических уравнений методом замены переменной	1		Урок – консультация
94	16 неделя	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	1		Урок – консультация
95	16 неделя	Однородные тригонометрические уравнения	1		Урок – консультация

96	16 неделя 16 неделя	Решение тригонометрических уравнений различного типа.	2	виду, содержащему лишь одну тригонометрическую функцию одного аргумента.	Урок – консультация
97	17 неделя	Итоговая контрольная работа за 1 полугодие.	1	Изучить способ решения однородных тригонометрических уравнений. Уметь решать простейшие тригонометрические уравнения. Овладеть некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений	
<i>Раздел: геометрия Многогранники – 15 часов</i>					
98	17 неделя	Понятие многогранника.	1	Понимать, что такое многогранник. Уметь определять вид многогранника. Знать свойства многогранников. Уметь решать несложные задачи на свойства многогранников, на определение площади их поверхности, на построение сечений многогранников плоскостью. Уметь правильно выполнять чертеж по условию стереометрической задачи. Понимать стереометрические чертежи. Уметь решать задачи на доказательство.	
99	17 неделя	Призма.	1		
100	17 неделя	Площадь поверхности призмы.	1		
101	17 неделя 17 неделя	Решение задач «Площадь поверхности призмы»	2		Урок – консультация
102	17 неделя	Пирамида. Правильная пирамида.	1		
103-104	18 неделя 18 неделя	Решение задач «Пирамида»	2		Урок – консультация
105	18 неделя	Усеченная пирамида	1		
106-107	18 неделя 18 неделя	Решение задач «Усеченная пирамида»	2		Урок – консультация
108	18 неделя	Симметрия в пространстве	1		
109	18 неделя	Понятие правильного многогранника	1		
110	19 неделя	Элементы симметрии правильных многогранников	1		
111	19 неделя	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1	Уметь решать несложные задачи на свойства многогранников, на определение площади их поверхности, на построение сечений многогранников плоскостью. Уметь правильно выполнять чертеж по условию стереометрической задачи. Понимать стереометрические чертежи. Уметь решать задачи на доказательство.	
<i>Раздел: алгебра Преобразование тригонометрических выражений - 26 час</i>					

112	19 неделя	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1		
113	19 неделя 19 неделя	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул синуса и косинуса суммы и разности аргументов	2	Вывести формулы синуса и косинуса суммы аргументов.	Урок – консультация
114	19 неделя 19 неделя	Решение тригонометрических уравнений и неравенств с использованием формул синуса и косинуса суммы и разности аргументов	2	Вывести формулы синуса и косинуса суммы аргументов.	
115	20 неделя	Тангенс суммы и разности аргументов	1		
116	20 неделя	Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул тангенса суммы и разности аргументов	1	Вывести формулы синуса и косинуса суммы аргументов.	Урок – консультация
117	20 неделя	Формулы приведения. Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул приведения	1	Вывести формулы двойного аргумента.	Урок – консультация
118	20 неделя 20 неделя	Решение тригонометрических уравнений и неравенств с использованием формул приведения	2		
119	20 неделя	Формулы двойного аргумента. Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул двойного аргумента	1	Вывести формулы для понижения степени.	Урок – консультация
120	20 неделя 21 неделя	Решение тригонометрических уравнений и неравенств с использованием формул двойного аргумента	2	Вывести формулы сумм тригонометрических функций.	
121	21 неделя	Формулы понижения степени	1	Вывести формулы произведения тригонометрических функций.	Урок – консультация
122	21 неделя	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	1	Вывести формулы произведения тригонометрических функций.	Урок – консультация
123- 124	21 неделя 21 неделя	Решение упражнений на преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	2		
124	21 неделя	Решение уравнений с помощью преобразования	1	Выработать навыки применения изучаемых формул.	

		сумм тригонометрических функций в произведение			
125	21 неделя	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1	<p>Уметь преобразовывать выражение <math>A\sin x + B\cos x</math></p> <p>Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью справочного материала.</p> <p>Уметь находить значения тригонометрических выражений; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.</p> <p>Уметь находить значения синуса косинуса, тангенса угла на основе определений, с помощью калькулятора и таблиц.</p> <p>Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.</p> <p>Уметь применять тригонометрические формулы при решении практических задач.</p>	
126	22 неделя	Решение упражнений на преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1		
127	22 неделя	Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$	1		Урок – консультация
128	22 неделя 22 неделя	Решение тригонометрических уравнений с использованием различных тригонометрических формул	2		
129	22 неделя	Дополнительные методы решения тригонометрических уравнений	1		Урок – консультация
130	22 неделя	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические выражения»	1		Урок «Спрашивай – отвечаем»
131-132	22 неделя 23 неделя	Контрольная работа по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	2		
<i>Раздел: геометрия</i> <b>Векторы в пространстве - 12 часов</b>					
133	23 неделя	Понятие вектора. Равенство векторов	1	<p>Знать определение вектора, его элементов.</p> <p>Знать определение равенства векторов.</p> <p>Знать правила сложения и вычитания двух векторов</p> <p>Знать правило сложения нескольких векторов.</p> <p>Знать правило умножения вектора на число.</p> <p>Знать определение компланарных векторов.</p>	
134	23 неделя	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		Урок – практикум
135	23 неделя	Умножение вектора на число	1		Урок – практикум
136	23 неделя 23 неделя	Решение задач по теме «Действия с векторами»	2		Урок – практикум
137	23 неделя	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	1		
138	24 неделя	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	1		
139	24 неделя	Решение задач на разложение вектора по трем	1		

		некомпланарным векторам			
140	24 неделя 24 неделя	Применение векторов для решения задач	2	Знать правило параллелепипеда. Знать понятие разложения вектора по трем некомпланарным векторам. Знать приемы решения задач по теме «Векторы»	Урок – общение
141	24 неделя	Обобщающий урок по теме «Векторы в пространстве»	1		Урок «Спрашивай – отвечаем »
142	24 неделя	Контрольная работа по теме «Векторы в пространстве»	1		
<i>Раздел: алгебра <b>Комплексные числа – 11 часов</b></i>					
143	24 неделя 25 неделя	Комплексные числа и арифметические операции над ними	2	Знать понятие комплексного числа. Знать правила выполнения арифметических действий над комплексными числами. Отработать навыки выполнения действий с комплексными числами. Понимать соответствие между комплексными числами и точек координатной плоскости. Уметь записывать комплексное число в тригонометрической форме Уметь выполнять действия между комплексными числами в тригонометрической форме. Знать применение комплексных чисел при решении квадратных уравнений. Уметь возводить комплексное число в степень. Уметь извлекать кубический корень из комплексного числа.	Урок – консультаци я
144	25 неделя	Решение упражнений на действия с комплексными числами	1		
145	25 неделя	Комплексные числа и координатная плоскость	1		Урок – консультаци я
146	25 неделя	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1		
147	25 неделя 25 неделя	Арифметические действия над комплексными числами в тригонометрической форме	2		
148	25 неделя	Комплексные числа и квадратные уравнения	1		Урок – консультаци я
149	26 неделя	Возведение комплексного числа в степень	1		Урок – консультаци я
150	26 неделя	Извлечение кубического корня из комплексного числа	1		Урок – консультаци я
151	26 неделя	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»	1		
<i>Раздел: элементы математического анализа. <b>Производная – 33 часов</b></i>					
152	26 неделя	Числовые последовательности и их свойства	1		

153	26 неделя	Решение упражнений по теме «Числовые последовательности»	1	<p>Знать определение числовой последовательности.</p> <p>Знать определение предела последовательности</p> <p>Ознакомиться с приемами вычисления пределов.</p> <p>Уметь находить сумму бесконечной геометрической прогрессии.</p> <p>Иметь представление о пределе функции на бесконечности.</p> <p>Знать понятие предела функции в точке.</p> <p>Знать определение приращения аргумента и приращения функции.</p> <p>Ознакомиться с задачами на понимание производной.</p> <p>Знать определение производной, ее физического и геометрического смысла.</p> <p>Уметь находить производную функции по определению.</p> <p>Знать правила нахождения производных.</p> <p>Ознакомиться с табличными формулами производных функций.</p> <p>Отработать навыки нахождения производных.</p> <p>Знать правило дифференцирования сложной функции.</p> <p>Уметь вычислять производные элементарных функций, используя справочные материалы.</p> <p>Уметь исследовать в простейших случаях функции на монотонность.</p> <p>Знать определение касательной к графику функции и его углового коэффициента.</p> <p>Вывести уравнение касательной к графику функции.</p>	
154	26 неделя	Предел числовой последовательности	1		
155	26 неделя 27 неделя	Решение упражнений на нахождение предела последовательности	2		
156	27 неделя	Предел функции на бесконечности и в точке	1		
157	27 неделя	Приращение аргумента. Приращение функции	1		
158	27 неделя	Задачи, приводящие к понятию производной	1		
159	27 неделя	Определение производной	1		
160	27 неделя 27 неделя	Вычисление производных: формулы и правила дифференцирования	2		
161	28 неделя	Решение упражнений на вычисление производных	1		Урок – консультация
162	28 неделя	Понятие и вычисление производной n-го порядка	1		Урок – консультация
163	28 неделя	Дифференцирование сложной функции	1		Урок – консультация
164	28 неделя	Дифференцирование обратной функции	1		
165	28 неделя	Уравнение касательной к графику функции	1		
166	28 неделя 28 неделя	Решение задач на геометрический смысл производной	2		Урок – консультация
167	29 неделя	Решение упражнений по теме «Уравнение касательной»	1		Урок «Спрашивай – отвечаем»
168-169	29 неделя 29 неделя	Контрольная работа по теме «Правила и формулы отыскания производных. Геометрический смысл производной»	2		
170	29 неделя	Применение производной для исследования функций на монотонность	1		Урок – практикум

171	29 неделя	Применение производной для исследования функций на экстремумы	1	Отработать навыки нахождения уравнения касательной.	Урок – практикум
172	29 неделя	Применение производной для доказательства тождеств и неравенств	1	Уметь находить наибольшие и наименьшие значения функций.	
173	29 неделя	Построение графиков функций	1	Освоить технику дифференцирования.	Урок – практикум
174	30 неделя	Построение графиков функций и их применение для решений уравнений с параметрами	1	Уметь находить производную сложной функции.	Урок – практикум
175	30 неделя	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	1	Уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения прикладных задач, в том числе социально – экономических и физических, на наибольшее и наименьшее значения, нахождение скорости и ускорения.	Урок взаимобучения учащихся
176	30 неделя 30 неделя	Решение упражнений на нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	2	Знать теоремы о монотонности функции. Закрепление навыков нахождения интервалов монотонности функции с помощью производной функции.	Урок – общение
177- 178	30 неделя 30 неделя	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	2	Знать теоремы о точках экстремумов. Закрепление навыков нахождения экстремумов функции.	Урок – общение
179- 180	30 неделя 31 неделя	Контрольная работа по теме «Применение производной»	2	Ознакомиться с вопросами исследования функции с помощью производной функции. Уметь исследовать функцию и строить ее график. Ознакомиться с алгоритмом отыскания наибольшего и наименьшего значений функции на промежутке. Ознакомиться с задачами на оптимизации	
		<i>Раздел: элементы статистики и вероятности.</i> <b>Комбинаторика и вероятность – 9 часов</b>			
181	31 неделя	Комбинаторные задачи. Правило умножения	1	Знать виды комбинаторных задач.	Урок –

				Знать понятия: перестановки, размещение, сочетание.	консультация
182	31 неделя	Перестановки и факториалы	1	Знать определение факториала. Знать формулу бинома Ньютона.	Урок – консультация
183	31 неделя 31 неделя	Выбор нескольких элементов. Размещения и сочетания	2		Урок – консультация
184	31 неделя	Бином Ньютона	1		Урок – консультация
185	31 неделя 32 неделя	Случайные события и их вероятности. Классическое определение вероятности	2	Знать понятие вероятности Уметь находить вероятность события определенных видов. Уметь находить вероятность противоположного события.  Уметь находить вероятность суммы событий.	Урок – консультация
186	32 неделя	Вероятность противоположного события	1		Урок – консультация
187	32 неделя	Правило суммы. Вероятность суммы событий	1		Урок – консультация
		<b>Раздел: геометрия Повторение геометрии -6 часов</b>			
188	32 неделя	Аксиомы стереометрии и их следствия	1	Уметь применять изученный теоретический материал при решении геометрических задач.	Урок – общение
189	32 неделя	Параллельность прямых и плоскостей	1		Урок – общение
190	32 неделя	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	Закрепление практических умений и навыков по рассматриваемым темам.	Урок – общение
191	32 неделя	Многогранники	1		Урок – общение
192	33 неделя	Векторы в пространстве и их применение к решению задач	1		Урок – общение
193	33 неделя	Итоговая контрольная работа за год	1		
		<i>Раздел: резерв</i>			

		<b>Повторение курса алгебры и начал математического анализа – 12 часов</b>			
194	33 неделя 33 неделя	Повторение темы «Тригонометрические функции. Преобразование тригонометрических выражений»	2	Уметь применять изученный теоретический материал при решении заданий по всему курсу математики 10 класса.  Закрепление практических умений и навыков по рассматриваемым темам.	Урок – общение
195	33 неделя	Повторение темы «Графики тригонометрических функций. Преобразование графиков»	1		Урок – общение
196- 197	33 неделя 33 неделя	Повторение темы «Тригонометрические уравнения и неравенства»	2		Урок – общение
198	34 неделя	Повторение темы «Производная. Правила дифференцирования»	1		Урок – общение
199	34 неделя	Повторение темы «Физический и геометрический смысл производной»	1		Урок – общение
200- 201	34 неделя 34 неделя	Повторение темы «Применение производной к исследованию функций»	2		Урок – общение
202	34 неделя	Повторение темы «Комбинаторика и вероятность»	1		Урок – общение
203- 204	34 неделя 34 неделя	Решение задач по всему курсу математики 10 класса.	2		

## Материально-техническое обеспечение

1. Нормативные документы: Примерная программа основного общего образования по математике.
2. Учебники:
  - УМК А.Г. Мордкович «Алгебра и начала анализа 10 класс профильный уровень»
  - УМК А.Г. Мордкович «Алгебра и начала анализа 11»
  - УМК Л.С.Атанасян «Геометрия 10-11»
3. Научная, научно-популярная, историческая литература.
4. Справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т.п.).
5. Печатные пособия: портреты выдающихся деятелей математики.
6. Информационные средства
  - электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.
7. Технические средства обучения
  - компьютер.
  - проектор.
  - интерактивная доска.
  - доска магнитная.
  - комплект чертежных инструментов (классных и раздаточных): линейка, транспортир, угольник ( $30^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ), угольник ( $45^\circ$ ,  $90^\circ$ ), циркуль.
  - комплекты планиметрических и стереометрических тел (демонстрационных и раздаточных).

### Требования к уровню подготовки

*В результате изучения курса математики 10-11 классов на профильном уровне обучающиеся должны:*

#### **Знать и понимать:**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

### **Числовые и буквенные выражения**

#### **Уметь:**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

### **Функции и графики**

#### **Уметь:**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функции;

- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

### **Начала математического анализа**

#### **Уметь:**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

### **Уравнения и неравенства**

#### **Уметь:**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей.

### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

### **Уметь:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

### **Геометрия**

#### **Уметь:**

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур; вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства; приобретения практического опыта деятельности, предшествующей профессиональной, в основе которой лежит данный учебный предмет.