

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
средняя общеобразовательная школа №17 города Сызрани городского округа Сызрань  
Самарской области**

**РАССМОТРЕНА**  
на заседании МО учителей  
математического цикла  
Протокол №1  
«26» августа 2020 г

**ПРОВЕРЕНА**  
Зам. директора по УВР  
А.Н. Маргаленко

**УТВЕРЖДЕНА**  
приказом №491/од  
от 31.08.2020 г.  
Директор ГБОУ СОШ №17  
г. Сызрани  
Т.В. Фомина

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по математике**  
**для обучения на дому**

**11 класс**



## Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» для индивидуального обучения в 11 классе на углубленном уровне составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), на основе основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ №17 г. Сызрани, рабочей программы по учебному предмету «Математика» к УМК Мордковича А.Г., Семенова П.В. (модуль: алгебра и начала математического анализа) и УМК Атанасяна Л. С., Бутузова В. Ф., Кадомцева С. Б. и др. (модуль: геометрия) на углубленном уровне.

В Рабочей программе на изучение учебного предмета «Математика» на индивидуальном обучении в 11 классе отводится 136 часа в год, из расчета 4 часа в неделю:

Количество часов в неделю очных занятий	Количество часов в неделю для самостоятельной работы
136	68

Для реализации Рабочей программы используется УМК:

11 класс: Математика: алгебра и начала математического анализа, Геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) в 2-х частях ч.1: "ИОЦ МНМОЗИНА" Мордкович А.Г., Семенов П.В.; ч.2: Мордкович А.Г. и др., Математика: алгебра и начала математического анализа Геометрия (базовый и углубленный уровни) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др., "Просвещение".

### Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика» (Углублённый уровень)

#### Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика». Углублённый уровень.

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность обучающимся достигнуть следующих результатов.

##### *Личностные результаты:*

- представление о профессиональной деятельности учёных- математиков, о развитии математики от Нового времени до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

##### *Метапредметные результаты:*

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

*Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).*

*Регулятивные УУД:*

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и при необходимости исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

*Познавательные УУД:*

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- давать определения понятиям.

*Коммуникативные УУД:*

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т. д.);
- в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

***Предметные результаты:***

1)иметь представление об основных изучаемых математических понятиях, законах и методах, позволяющих описывать и исследовать реальные процессы и явления: число, величина, алгебраическое выражение, уравнение, функция, случайная величина и вероятность, производная и интеграл, закон больших чисел, принцип математической индукции, методы математических рассуждений;

2)владеть ключевыми математическими умениями: выполнять точные и приближённые вычисления с действительными числами;

выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции;

решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств;

решать текстовые задачи; исследовать функции; строить их графики (в простейших случаях);

оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;

применять математическую терминологию и символику; доказывать математические утверждения;

3)применять приобретённые знания и умения для решения задач практического характера, задач из смежных дисциплин.

**Предметные результаты обучения математики в средней школе**

<b>Выпускник научится</b>	<b>Выпускник получит возможность научиться</b>
Выпускник научится в 10-м классе (для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с	<i>Выпускник</i> <i>получит</i>

прикладным использованием математики):

Действительные числа и выражения

•Свободно оперировать понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число.

•Выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные приёмы.

•Иметь представление о комплексных числах.

•Выполнять арифметические действия с комплексными числами.

•Свободно оперировать понятиями: обыкновенная дробь, десятичная дробь, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент.

•Изображать на числовой прямой действительные числа, целые степени чисел.

•Выполнять округление действительных чисел с заданной точностью.

•Сравнивать и упорядочивать действительные числа.

•Свободно оперировать понятиями: «понижение процента», «повышение процента»; формулами вычисления простого и сложного процентов.

•Свободно оперировать понятиями: числовая окружность, длина дуги числовой окружности.

•Изображать на числовой окружности действительные числа, соотносить их с синусом и косинусом соответствующего числа. Использовать линию тангенсов для изображения тангенса числа, принадлежащего числовой окружности.

•Оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса и котангенса точек числовой окружности.

•Находить тригонометрические значения функций с числовым и угловым аргументами. Соотносить между собой числовой и угловой аргументы.

•Свободно оперировать понятиями: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс числа. Уметь вычислять значения аркфункций.

•Выполнять преобразования целых, дробно-рациональных выражений и выражений, содержащих радикалы.

•Выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с использованием формул (основного тригонометрического тождества, формул суммы и разности аргументов, двойного аргумента, замены суммы произведением).

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

•Выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера.

•Выполнять практические расчёты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств.

•Составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

*возможность научиться в 10-м классе (для обеспечения возможности продолжения образования по специальностям, связанным с исследовательской деятельностью в области математики):*

Действительные числа и выражения

• Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач.

• Иметь базовые представления о множестве комплексных чисел.

• Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.

• Применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

• Применять при решении задач основную теорему алгебры.

• Применять при решении задач целочисленные и целозначные многочлены.

• Владеть понятиями «приводимые и неприводимые многочлены» и применять их при решении задач.

• Иметь базовые представления о множестве комплексных чисел.

• Применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Функции

• Владеть понятием асимптоты и уметь находить вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты.

• Применять методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Элементы математического анализа

• Свободно владеть аппаратом математического анализа для вычисления производных функций одной переменной, для исследования и построения графиков функций, в том числе исследования на выпуклость.

• Уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса.

• Уметь выполнять приближённые вычисления.

• Оперировать понятием

•Выполнять тождественные преобразования при решении задач на уроках по другим дисциплинам.

#### Функции

•Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции.

•Знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, чётность и нечётность функции, периодичность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач.

•Владеть понятиями: тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции.

•Уметь строить графики тригонометрических функций и аркфункций, осуществлять параллельный перенос графиков, сжатие и растяжение вдоль оси ординат и вдоль оси абсцисс.

•Соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций.

•Описывать по графику свойства функций (читать график), исследовать свойства функций и строить графики по результатам исследования.

•Строить график гармонического колебания.

•Строить графики с модулем.

•Решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально-графический метод.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

•Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей, интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи.

•Определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. д.

#### Элементы математического анализа

•Владеть понятиями: числовая последовательность, график числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей, арифметическая и геометрическая прогрессии.

•Применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

•Владеть понятием «бесконечно убывающая геометрическая последовательность», уметь применять его в решении задач.

•Оперировать понятиями: предел последовательности, предел функции на бесконечности, предел функции в точке.

•Уметь применять теорию пределов для решения задач, в частности для отыскания производной.

•Владеть понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции.

<<первообразная» при решении задач.

•Вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций.

•Овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона - Лейбница и его применении.

•Вычислять с помощью интеграла объёмы тел вращения.

#### Уравнения и неравенства

• Свободно владеть методами решения тригонометрических уравнений и их систем.

• Решать базовые тригонометрические неравенства и их системы.

• Выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

•Свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных и тригонометрических уравнений и неравенств.

•Свободно решать системы линейных уравнений.

•Использовать метод интервалов для решения неравенств.

•Решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами.

Применять при решении задач неравенства Коши – Буняковского, Йенсена, Бернулли.

Элементы теории множеств и математической логики

• Оперировать понятиями счётного и несчётного множества.

• Оперировать понятием определения, основными видами определений.

• Понимать суть косвенного доказательства.

• Применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств.

• Использовать теоретико-множественный язык для описания реальных процессов и явлений.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

• Знать геометрический и физический смысл производной.

• Уметь определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке, находить угловой коэффициент касательной в точке.

• Находить скорость и ускорение как производные функции от пути и скорости соответственно.

• Находить уравнение касательной.

• Исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной.

• Находить наименьшее и наибольшее значения функции на заданном отрезке с помощью производной.

• Применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций.

• Строить графики и применять их к решению задач, в том числе задач с параметром.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

• Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Уравнения и неравенства

• Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства.

• Владеть разными методами решения тригонометрических уравнений. Уметь производить отбор корней тригонометрического уравнения.

• Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

• Использовать метод интервалов для решения неравенств.

• Решать тригонометрические неравенства.

• Решать системы уравнений и неравенств.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

• Использовать уравнения и неравенства при решении задач на уроках по другим дисциплинам.

• Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.

• Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

Элементы теории множеств и математической логики

• Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.

• Находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой.

• Строить на числовой прямой подмножество числового множества.

• Задавать множества перечислением и характеристическим свойством.

• Владеть формулой бинома Ньютона.

• Иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости.

• Иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений.

Текстовые задачи

• Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности.

• Выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы.

• Строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения.

• Решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата.

• Анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.

• Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

• Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинных и ложных утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

• Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.

• Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

• Уметь оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятием «генеральная совокупность и выборка из неё», использовать простейшие решающие правила.

• Оперировать понятиями: вероятность и частота события, сумма и произведение вероятностей.

• Вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов, в том числе с помощью комбинаторики.

Текстовые задачи

• Решать текстовые задачи разных типов повышенного уровня сложности.

• Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.

• Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.

• Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.

• Использовать логические рассуждения при решении задачи.

• Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.

• Решать задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.

• Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.

• Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

• Решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Выпускник научится в 11 классе (для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики):

Числа и выражения

• Свободно оперировать понятиями: целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число. Иметь представление о комплексных числах.

• Выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные



приёмы.

- Выполнять арифметические действия с комплексными числами.

- Сравнивать и упорядочивать действительные числа.

Изображать их на числовой прямой.

- Выполнять округление действительных чисел с заданной точностью.

- Свободно оперировать понятиями «понижение процента», «повышение процента», формулами вычисления простого и сложного процентов.

- Свободно оперировать понятиями: корень  $n$ -ой степени из числа, степень с рациональным показателем, логарифм числа.

- Выполнять тождественные преобразования многочленов, в том числе от нескольких переменных.

- Выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- Выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера.

- Составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

- Выполнять тождественные преобразования при решении задач на других учебных предметах.

Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции.

- Знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, чётная и нечётная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач.

- Оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции.

- Свободно владеть понятиями: степенная, логарифмическая и показательная функции, экспонента.

- Применять свойства функций при решении задач.

- Уметь строить графики степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций.

- Описывать по графику свойства функций (читать график).

- Исследовать функции и строить графики по результатам

исследования.

- Осуществлять параллельный перенос графиков

функций в координатной плоскости, выполнять сжатие и растяжение графиков, строить графики с модулем.

- Решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально-графический метод.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей,

интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи.

Элементы математического анализа

- Владеть понятиями: первообразная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.

- Владеть понятиями: криволинейная трапеция, криволинейная фигура; уметь находить их площадь.

- Применять в решении задач формулу Ньютона - Лейбница и её следствия.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение-следствие.

- Решать уравнения 3 и 4 степеней, дробно-рациональные, иррациональные и степенные уравнения.

- Применять теоремы Виета и Безу к решению уравнений.

- Владеть методами решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств.

- Понимать и применять теоремы о равносильности уравнений

и неравенств.

- Выполнять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств.

- Владеть методами доказательства неравенств.

- Решать уравнения в целых числах.

- Изображать на плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- Использовать уравнения и неравенства при решении задач на других учебных предметах.

- Уметь оценить и интерпретировать полученный результат.

- Использовать уравнения и неравенства как математические модели для описания реальных ситуаций и зависимостей.

Элементы теории множеств и математической логики

- Свободно оперировать понятиями: конечное

множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой.

- Находить пересечение и объединение множеств, представленных графически на числовой прямой.

- Строить на числовой прямой подмножество числового множества.

- Задавать множества перечислением и характеристическим свойством.

- Проводить доказательные рассуждения для обоснования истинных и ложных утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.

- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

- Иметь представление об основах теории вероятностей.

- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и об их распределениях, о независимости случайных величин.

- Иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин.

- Иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин.

- Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода

измерения вероятностей.

- Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- Вычислять, оценивать и сравнивать вероятности событий в реальной жизни.

- Выбирать методы представления и обработки данных.

Текстовые задачи

- Решать текстовые задачи разных типов повышенного уровня сложности.

- Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.

- Понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков.

- Действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи.

- Использовать логические рассуждения при решении задачи.

- Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не

<p>противоречащие контексту.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью.</li> <li>• Решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек.</li> <li>• Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.</li> </ul>	
<p><b>Выпускник научится</b></p>	<p><b>Выпускник получит возможность научиться</b></p>
<p><b><u>Геометрия</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>• самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новые классы фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>• исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>• решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>• уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>• владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>• иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>• уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе метода следов;</li> </ul> </li> <li>• иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>• применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>• уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>• уметь применять перпендикулярность прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями ортогонального проектирования, наклонных и их проекций, уметь применять теорему о трёх перпендикулярах при решении задач;</li> <li>• владеть понятиями расстояния между фигурами в</li> </ul>	<p><b><u>Геометрия</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>• иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>• владеть понятием геометрических мест точек в пространстве и уметь применять его при решении задач;</li> <li>• уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла;</li> <li>• владеть понятием перпендикулярного сечения призмы и уметь применять его при решении задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>• владеть понятиями центрального проектирования и параллельного проектирования и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> </ul> </li> <li>• иметь представление о развёртке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>• иметь представление о конических сечениях; <ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять его при решении задач;</li> </ul> </li> <li>• применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> <li>• владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь</li> </ul>

пространстве, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятием угла между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями двугранного угла, угла между плоскостями, перпендикулярных плоскостей и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями призмы, параллелепипеда и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

- владеть понятием прямоугольного параллелепипеда и применять его при решении задач;

- владеть понятиями пирамиды, видов пирамиды, элементов правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о правильных многогранниках;

- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями тела вращения, сечения цилиндра, конуса, шара и сферы и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятием касательных прямых и плоскостей и уметь применять его при решении задач;

- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями объёма, объёмов многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;

- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса и уметь применять его при решении задач;

- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;

- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;

- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

### **Векторы и координаты в пространстве:**

- владеть понятиями векторов и их координат;

- уметь выполнять операции над векторами;

- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;

- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;

- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

### **История и методы математики:**

применять их при решении задач;

- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;

- иметь представление об аксиомах объёма, применять формулы объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;

- применять теоремы об отношениях объёмов при решении задач;

- применять интеграл для вычисления объёмов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объёма шарового слоя;

- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии – и уметь применять его при решении задач;

- иметь представление о площади ортогональной проекции;

- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;

- иметь представление о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;

- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

- уметь применять формулы объёмов при решении задач.

### **Векторы и координаты в пространстве:**

- находить объёмы параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

- задавать прямую в пространстве;

- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

### **История и методы математики:**

- применять математические знания к исследованию окружающего мира

<ul style="list-style-type: none"> <li>• иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>• понимать роль математики в развитии России; <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>• применять основные методы решения математических задач;</li> <li>• на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</li> </ul> </li> <li>• применять простейшие программные средства и электронно-коммуникативные системы при решении математических задач; <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.</li> </ul> </li> </ul>	(моделирование физических процессов, задачи экономики).

### Содержание учебного предмета «Математика» Углублённый уровень.

#### АЛГЕБРА

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Уравнения, неравенства и их системы. Равносильность уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с параметром. Уравнения и неравенства с модулем.

#### МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Тригонометрические функции. Свойства и графики тригонометрических функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение/сжатие вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Понятие о методе математической индукции.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, наибольшие и наименьшие значения.

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Элементарные функции: многочлен, корень степени  $n$ , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение/сжатие вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Решение задач на экстремум, наибольшие и наименьшие значения степенной, показательной и логарифмической функций. Производная показательной и логарифмической функций.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона - Лейбница. Первообразная. *Приложения определённого интеграла.*

### ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли.

Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

### Геометрия.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.

Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Теорема Менелая для тетраэдра.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Виды многогранников. Правильные многогранники. Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.



Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор.(конус). Усечённая пирамида и усечённый конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Площади поверхностей многогранников. Развёртка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя.

Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложение интегралла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения.

Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

### **Векторы и координаты в пространстве.**

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс

## **Тематическое планирование**

### **11 класс**

#### ***Модуль: Алгебра и начала математического анализа***

#### ***Углублённый уровень***

№	Тема (раздел)	Количество часов в неделю очных занятий	Количество часов в неделю для самостоятельной работы
1	Повторение материала 10 класса	3	4
2	Многочлены.	9	10
3	Степени и корни. Степенные функции.	20	24
4	Показательная и логарифмическая функции.	21	31
5	Первообразная и интеграл.	3	9
6	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей.	3	9
7	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	30	33
8	Повторение.	13	16
		102	34

#### ***Модуль: геометрия***

#### ***Углубленный уровень.***



<b>№</b>	<b>Тема (раздел)</b>	<b>Количество часов в неделю очных занятий</b>	<b>Количество часов в неделю для самостоятельной работы</b>
1	Цилиндр, конус и шар.	8	8
2	Объёмы тел.	8	9
3	Векторы в пространстве.	3	3
4	Метод координат в пространстве. Движения.	8	7
5	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.	7	7
		34	34