

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 448 Фрунзенского района  
Санкт-Петербурга**

ПРИНЯТО

Решением

Педагогического совета

ГБОУ СОШ №448

Фрунзенского района

Санкт-Петербурга

Протокол №17 от 26.05.2023

Приказ №132 от 26.05.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика»**

для обучающихся 11 класса

2023 – 2024 учебный год

## Пояснительная записка

Изучение математики в старшей школе направлено на достижение следующих целей:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование решает следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования». Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Математическое развитие обучающегося в школе осуществляется на различных уровнях в соответствии с различными образовательными траекториями, при этом задача школы – обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью.

**Рабочая программа составлена на основе следующих документов:**

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 №413;
- учебного плана ГБОУ СОШ №448 Фрунзенского района Санкт-Петербурга на 2023 – 2024 учебный год.

**Программа рассчитана** на 170 уроков в год, 5 уроков в неделю. Содержит две параллельные содержательные линии: алгебру и начала математического анализа и геометрию в рамках одного курса. Структурная модель преподавания смешанная, то есть

уроки по алгебре и началам математического анализа и геометрии ведутся подряд в соответствии с расписанием учебных занятий: 3 часа алгебры и начал математического анализа и 2 часа геометрии в неделю.

### Литература и средства обучения

- ./ Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. - М.: «Просвещение», 2015;
- ./ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия 10-11 класс Учебник. - М.:АО «Издательство «Просвещение», 2021
- ./ «Задачи к урокам геометрии 7-11 классы», Б.Г.Зив. – С.-Петербург, 1998;
- ./ «Самостоятельные и контрольные работы к учебнику Л.С. Атанасяна», М.А. Иченская. – Волгоград: Учитель, 2007 г.;
- ./ «Алгебра и начала анализа. Дидиктические материалы. 11 класс», М.И. Шабунин, М.В. Ткачева и др.. – М. «Просвещение», 2012;
- ./ Открытый банк заданий для подготовки к ЕГЭ;
- ./ «Решу ЕГЭ», сайт Гущина Д.Д.

### Основное содержание обучения

#### **Алгебра и начала анализа**

Повторение.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ . *Функция  $y = \operatorname{ctg} x$ .* Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа.* Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

*Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

*Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.*

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

#### **Геометрия**

Повторение.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

*Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.*

*Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).*

Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

*Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.*

*Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.*

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

*Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

*Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.*

*Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.*

*Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.*

*Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.*

*Показательное распределение, его параметры.*

*Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).*

*Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*

*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.*

## **Планируемые результаты**

### **Планируемые личностные результаты с учетом рабочей программы воспитания**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) **гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

**2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

**3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

**4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

**5) физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

**б) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

**7) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

## **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **Планируемые метапредметные результаты**

Метапредметные результаты представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Ученик научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

**Ученик научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

#### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

**Ученик научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения;
- выстраивать деловую и образовательную коммуникацию.

### Планируемые предметные результаты

Базовый уровень		
«Проблемно-функциональные результаты»		
Раздел	I. Ученик научится	II. Ученик получит возможность научиться
<b>Цели освоения предмета</b>	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>
Требования к результатам		
<b>Функции</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</li> <li>– оперировать на базовом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;</li> <li>– оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</li> </ul>

	<p>уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</li> <li>– соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</li> <li>– находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;</li> <li>– определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.).</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам свойства реальных процессов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;</li> <li>– строить графики изученных функций;</li> <li>– описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;</li> <li>– строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</li> <li>– решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);</li> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</li> <li>– определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</li> </ul>
--	---	---



	<p>и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации</li> </ul>	
<b>Элементы математического анализа</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</li> <li>– определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;</li> <li>– решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах;</li> <li>– соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</li> <li>– использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></li> <li>– <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i></li> <li>– <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i></li> <li>– <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;</i></li> <li>– <i>интерпретировать полученные результаты</i></li> </ul>

	числе определяя по графику скорость хода процесса	
<b>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</li> <li>– оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</li> <li>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</li> <li>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></li> <li>– <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></li> <li>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></li> <li>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></li> <li>– <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></li> <li>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></li> <li>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></li> </ul>
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</li> <li>– распознавать основные виды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i></li> <li>– <i>применять для решения задач геометрические факты, если</i></li> </ul>

	<p>многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;</li> <li>– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;</li> <li>– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;</li> <li>– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;</li> <li>– использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;</li> <li>– соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;</li> <li>– соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;</li> <li>– оценивать форму</li> </ul>	<p><i>условия применения заданы в явной форме;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</li> <li>– делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</li> <li>– извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</li> <li>– применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</li> <li>– описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</li> <li>– формулировать свойства и признаки фигур;</li> <li>– доказывать геометрические утверждения;</li> <li>– владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</li> <li>– находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</li> <li>– вычислять расстояния и углы в пространстве.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</li> </ul>
--	---	---

	<p>правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>	
<p><b>Векторы и координаты в пространстве</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;</li> <li>– находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i></li> <li>– <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i></li> <li>– <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i></li> <li>– <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i></li> </ul>
<p><b>История математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;</li> <li>– знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;</li> <li>– понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i></li> <li>– <i>понимать роль математики в развитии России</i></li> </ul>
<p><b>Методы математики</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять известные методы при решении стандартных математических задач;</li> <li>– замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;</li> <li>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i></li> <li>– <i>применять основные методы решения математических задач;</i></li> <li>– <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></li> <li>– <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></li> </ul>

## Календарно - тематическое планирование уроков

Предмет: Математика

Класс: 11а

Учитель: Махов А.М.

Количество часов **всего**: 170 (модуль «Алгебра и начала математического анализа» – 102 часа, модуль «Геометрия» - 68 часов),

**в неделю**: 5, (модуль «Алгебра и начала математического анализа» – 3 часа в неделю, модуль «Геометрия» - 2 часа в неделю).

Плановых контрольных работ: 11 (модуль «Алгебра и начала математического анализа» – 6, модуль «Геометрия» - 5)

Учебник:

1. Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. - М.: «Просвещение», 2015;

2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия 10-11 класс Учебник. - М.:АО «Издательство «Просвещение», 2021

### Модуль «Математика. Алгебра и начала математического анализа» (102 часа)

Тематический план представлен в виде следующей таблицы:

№ раздела/темы	Наименование разделов и тем	Всего часов
1	<i>Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса</i>	2
2	<i>Тригонометрические функции</i>	17
3	<i>Производная и её геометрический смысл</i>	19
4	<i>Применение производной к исследованию функций</i>	13
5	<i>Интеграл</i>	10
6	<i>Комбинаторика</i>	8
7	<i>Элементы теории вероятностей</i>	8
8	<i>Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа</i>	25
<b>Всего за год</b>		<b>102</b>

Поурочный план представлен в виде следующей таблицы:

№п/п	Тема урока	Практика	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
------	------------	----------	----------	--

1	Тригонометрические формулы	1		
2	Тригонометрические уравнения	1		
<b>Глава I. Тригонометрические функции (17 ч)</b>				
3	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2		
4	Область определения и множество значений тригонометрических функций			
5	Чётность, нечётность и периодичность тригонометрических функций	2		
6	Чётность, нечётность и периодичность тригонометрических функций		C/p	
7	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график	2		
8	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график			
9	Функция $y = \cos x$ . Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств	2		
10	Функция $y = \cos x$ . Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств.		C/p	
11	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график	2		
12	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график			
13	Функция $y = \sin x$ . Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств	2		
14	Функция $y = \sin x$ . Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств		C/p	
15	Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики	1		
16	Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ . Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств	2		
17	Функции $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$ . Графическое решение тригонометрических уравнений и неравенств		C/p	
18	Обобщающий урок	1		
19	<b>Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»</b>	1	K/p	
<b>Глава II. Производная и её геометрический смысл (19 ч)</b>				
20	Определение понятия производной	2		
21	Определение понятия производной			
22	Правила дифференцирования	2		
23	Правила дифференцирования		C/p	
24	Производная степенной функции	1		
25	Производные элементарных функций	3		
26	Производные элементарных функций			
27	Производные элементарных функций		C/p	
28	Решение задач на нахождение производной	4		
29	Решение задач на нахождение производной			
30	Решение задач на нахождение производной			
31	Решение задач на нахождение производной		C/p	
32	Геометрический смысл производной	5		
33	Геометрический смысл производной			
34	Геометрический смысл производной			
35	Геометрический смысл производной			
36	Геометрический смысл производной		C/p	

37	Обобщающий урок по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1		
38	<b>Контрольная работа №2 по теме «Производная и ее геометрический смысл»</b>	1	К/р	
<b>Глава III. Применение производной к исследованию функций (13 ч)</b>				
39	Возрастание и убывание функции	2		
40	Возрастание и убывание функции			
41	Экстремумы функции	2		
42	Экстремумы функции		С/р	
43	Наибольшее и наименьшее значения функции	3		
44	Наибольшее и наименьшее значения функции			
45	Наибольшее и наименьшее значения функции			
46	Производная второго порядка, точки перегиба	1	С/р	
47	Построение графиков функций	3		
48	Построение графиков функций			
49	Построение графиков функций		С/р	
50	Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функции»	1		
51	<b>Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функции»</b>	1	К/р	
<b>Глава IV. Интеграл (10ч)</b>				
52	Первообразная	1		
53	Правила нахождения первообразных	2		
54	Правила нахождения первообразных		С/р	
55	Вычисление интегралов	1		
56	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	2		
57	Площадь криволинейной трапеции и интеграл			
58	Применение интегралов для решения физических задач	1	С/р	
59	Простейшие дифференциальные уравнения	1		
60	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл»	1		
61	<b>Контрольная работа №4 по теме «Интеграл»</b>	1	К/р	
<b>Глава V. Комбинаторика (8ч)</b>				
62	Правило произведения. Размещения с повторениями	1		
63	Перестановки	2		
64	Перестановки		С/р	
65	Размещения без повторений	1		
66	Сочетания без повторений и бином Ньютона	2		
67	Сочетания без повторений и бином Ньютона		С/р	
68	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика»	1	С/р	
69	<b>Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика»</b>	1	К/р	
<b>Глава VI. Элементы теории вероятностей (8ч)</b>				
70	Вероятность события	1		
71	Сложение вероятностей	2		
72	Сложение вероятностей		С/р	

73	Условная вероятность. Независимость событий	1		
74	Вероятность произведения независимых событий	1		
75	Формула Бернулли	1	С/р	
76	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятности»	1		
77	<b>Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятности»</b>	1	К/р	
<b>Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (25ч)</b>				
78	Степени и корни	2		
79	Степени и корни			
80	Преобразование логарифмических выражений	2		
81	Преобразование логарифмических выражений			
82	Преобразование тригонометрических выражений по основным тригонометрическим формулам и формулам сложения	2		
83	Преобразование тригонометрических выражений по основным тригонометрическим формулам и формулам сложения		С/р	
84	Решение показательных уравнений	1		
85	Решение показательных неравенств	2		
86	Решение показательных неравенств			
87	Решение логарифмических уравнений и неравенств	2		
88	Решение логарифмических уравнений и неравенств			
89	Решение тригонометрических уравнений	2	С/р	
90	Решение тригонометрических уравнений			
91	Решение иррациональных уравнений	1		
92	Производная и её геометрический смысл	2		
93	Производная и её геометрический смысл			
94	Применение производной для исследования функций	2		
95	Применение производной для исследования функций			
96	Первообразная	2		
97	Первообразная			
98	Интеграл	2		
99	Интеграл		С/р	
100	Урок обобщения и систематизации знаний по курсу алгебры и началам анализа за курс 10-11 классов	3		
101	Урок обобщения и систематизации знаний по курсу алгебры и началам анализа за курс 10-11 классов			
102	Урок обобщения и систематизации знаний по курсу алгебры и началам анализа за курс 10-11 классов			

**Модуль «Математика. Геометрия» (68 часов)**



Тематический план представлен в виде следующей таблицы:

№ раздела/ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов
	<b>Повторение стереометрии</b>	<b>1</b>
1	<i>Векторы в пространстве</i>	8
2	<i>Метод координат в пространстве. Движения.</i>	15
3	<i>Цилиндр, конус и шар</i>	18
4	<i>Объемы тел</i>	17
	<i>Повторение.</i>	9
<b>Всего за год</b>		<b>68</b>

Темы «Векторы в пространстве» и «Метод координат в пространстве. Движения» переставлены для изучения в начало учебного года, так как данный учебный материал можно широко использовать на ЕГЭ по математике (профиль) при решении задач по стереометрии. А для выработки стойких навыков использования данных знаний и умений необходимо больше времени.

Поурочный план представлен в виде следующей таблицы:

№п/п	Тема урока	Практика	Контроль	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
<b>Глава VI. Векторы в пространстве (8 ч)</b>				
1	Повторение стереометрии	1		
2	Понятие вектора в пространстве	2		
3	Понятие вектора в пространстве			
4	Сложение и вычитание векторов.	3		
5	Умножение вектора на число		C/p	
6	Сложение и вычитание векторов.			
	Умножение вектора на число		C/p	
7	Компланарные векторы	2	C/p	
8	Компланарные векторы			
9	<b>Контрольная работа № 1 по теме «Векторы в пространстве»</b>	1	К/p	
<b>Глава VII. Метод координат в пространстве. Движения (15 ч)</b>				
10	Координаты точки и координаты вектора	3		
11	Координаты точки и координаты вектора			
12	Координаты точки и координаты вектора		C/p	
13	Скалярное произведение векторов	5		
14	Скалярное произведение векторов			
15	Скалярное произведение векторов			
16	Скалярное произведение векторов			

17	Скалярное произведение векторов		С/р	
18	Движения	2		
19	Движения			
20	Решение задач	4		
21	Решение задач			
22	Решение задач		С/р	
23	Решение задач			
24	<b>Контрольная работа №2 по теме «Метод координат»</b>	1	<b>К/р</b>	
<b>Глава IV. Цилиндр, конус, шар (18 ч)</b>				
25	Цилиндр	3		
26	Цилиндр			
27	Цилиндр		С/р	
28	Конус	4		
29	Конус			
30	Конус		С/р	
31	Конус			
32	<b>Контрольная работа №3 по теме «Круглые тела»</b>	<b>1</b>	<b>К/р</b>	
33	Сфера	5		
34	Сфера			
35	Сфера			
36	Сфера			
37	Сфера		С/р	
38	Комбинации фигур. Решение задач	4		
39	Комбинации фигур. Решение задач			
40	Комбинации фигур. Решение задач		С/р	
41	Комбинации фигур. Решение задач			
42	<b>Контрольная работа №4 по теме «Комбинации фигур»</b>	1	<b>К/р</b>	
<b>Глава V. Объемы тел (17 ч)</b>				
43	Объем прямоугольного параллелепипеда	2		
44	Объем прямоугольного параллелепипеда			
45	Объем прямой призмы и цилиндра	4		
46	Объем прямой призмы и цилиндра			
47	Объем прямой призмы и цилиндра			
48	Объем прямой призмы и цилиндра		С/р	
49	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса	5		
50	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса			
51	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса		С/р	
52	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса			
53	Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса			
54	Объем шара и площадь сферы	2		
55	Объем шара и площадь сферы			
56	Решение задач	3	С/р	
57	Решение задач			

58	Решение задач			
59	<b>Контрольная работа №5 по теме «Объемы»</b>	<b>1</b>	<b>К/р</b>	
<b>Повторение (9 ч)</b>				
60	Многогранники	<b>1</b>		
61	Взаимное расположение прямых и плоскостей	<b>1</b>		
62	Площади поверхностей	<b>1</b>		
63	Объемы	<b>1</b>		
64	Сечения	<b>1</b>		
65	Решение комбинированных задач	<b>5</b>		
66	Решение комбинированных задач			
67	Решение комбинированных задач			
68	Решение комбинированных задач			