



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный институт международных отношений (университет)
Министерства иностранных дел Российской Федерации»
Ташкентский филиал
Лицей МГИМО-Ташкент

<p>«ПРИНЯТО» Педагогическим советом Лицея МГИМО-Ташкент</p> <p>Протокол № <u>1</u> от <u>31.08.23 г.</u></p>	<p>«УТВЕРЖДАЮ» Академический директор филиала МГИМО</p>  <p> Бакоев М.Т.</p>
--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету
МАТЕМАТИКА
(Алгебра, Геометрия, Вероятность и статистика)
10-11 КЛАССЫ

Учитель: Берникова И.К.,
Никулина Е.Д.

2023 г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика» для обучающихся 10-11 класса составлена на основе: Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»; приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 г. №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413», приказа от 23 ноября 2022 года №1014 Министерства Просвещения Российской Федерации «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»; приказа Министерства просвещения РФ от 21 сентября 2022 г. N 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников»; основной образовательной программы среднего общего образования Горчаковского Лицея МГИМО (далее – Лицей) 2023 года; федеральной рабочей программы по учебному предмету «Математика». Рабочая программа по предмету «Математика» 10-11 класс составлена с учетом рабочей программы формирования универсальных учебных действий, федеральной программой воспитания, содержащейся в приказе от 23 ноября 2022 года №1014 Министерства Просвещения Российской Федерации «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования», федеральным календарным планом воспитательной работы и самостоятельно разработанным календарным учебным графиком Лицея(согласно статьям 12 и 28 Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» базового уровня для обучающихся 10—11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В рабочей программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена рабочая программа базового уровня.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач - основной учебной деятельности на уроках математики - развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Приоритетными целями обучения математике в 10—11 классах на базовом уровне являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Основные линии содержания курса математики в 10—11 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии. Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии. Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

В соответствии с учебным планом на уровне среднего общего образования общее количество рекомендованных учебных часов на изучение математики на базовом уровне составляет **340 часов** при **34 учебных неделях**. В 10 классе на курс «Алгебра и начала математического анализа» отводится **2 часа** в неделю, в 11 классе **3 часа** в неделю. На курс «Геометрия» в 10 классе отводится **2 часа** в неделю, в 11 классе отводится **1 час** в неделю. На курс «Вероятность и статистика» отводится в 10 и 11 классах по **1 часу** в неделю.

2. Содержание программы (340 часов)

Алгебра и начала математического анализа.

Содержание обучения в 10 классе.

1. Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

2. Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

3. Функции и графики.

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

4. Начала математического анализа.

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

5. Множества и логика.

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

Содержание обучения в 11 классе.

1. Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

2. Уравнения и неравенства.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

3. Функции и графики.

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

4. Начала математического анализа.

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

Геометрия.

Содержание обучения в 10 классе.

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Содержание обучения в 11 классе.

1. Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

2. Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Вероятность и статистика.

Содержание обучения в 10 классе.

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Содержание обучения в 11 классе.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

3. Планируемые результаты освоения программы по математике **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты изучения математики воплощают традиционные российские социокультурные и духовно-нравственные ценности, принятые в обществе нормы поведения, отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

1) гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; уважение ценностей иных культур, конфессий;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества,
- участвовать в самоуправлении школы и детско-юношеских организаций;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
- готовность к гуманитарной деятельности;

2) патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России; достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях, труде; идейная убежденность, готовность к служению Отечеству и его защите, ответственность за его судьбу;

3) духовно-нравственного воспитания:

- осознание духовных ценностей российского народа;
- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;
- осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;
- ответственное отношение к своим родителям, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

4) эстетического воспитания:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;
- способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;
- убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;
- стремление проявлять качества творческой личности;

5) физического воспитания:

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, потребность в физическом совершенствовании;
- активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

6) трудового воспитания:

- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;
- готовность к активной социально направленной деятельности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- мотивация к эффективному труду и постоянному профессиональному росту, к учету общественных потребностей при предстоящем выборе сферы деятельности;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении жизни;

7) экологического воспитания:

- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;
- умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;
- расширение опыта деятельности экологической направленности;

8) ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, включая социальные науки, и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;
- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; языковое и речевое развитие человека, включая понимание языка социально-экономической и политической коммуникации;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе; мотивация к познанию и творчеству, обучению и самообучению на протяжении всей жизни, интерес к изучению социальных и гуманитарных дисциплин.

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы среднего общего образования (на базовом уровне) у них совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе в межличностном взаимодействии и при принятии решений;
- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; готовность и способность овладевать новыми социальными практиками, осваивать типичные социальные роли;
- эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

1. У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

- самостоятельно формулировать и актуализировать социальную проблему, рассматривать ее всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения социальных объектов, явлений и процессов;
- определять цели познавательной деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых социальных явлениях и процессах;
- вносить коррективы в деятельность (с учетом разных видов деятельности), оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем, в том числе учебно-познавательных.

2. У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

- развивать навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыки разрешения проблем;
- проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов социального познания;
- осуществлять деятельность по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, применять научную терминологию, ключевые понятия и методы социальных наук;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи социальных явлений и процессов и актуализировать познавательную задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить

аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

- анализировать результаты, полученные в ходе решения задачи, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, возникающим в процессе познания социальных объектов, в социальных отношениях; оценивать приобретенный опыт;
- уметь переносить знания об общественных объектах, явлениях и процессах в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

3. У обучающегося будут сформированы следующие умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий:

- владеть навыками получения социальной информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации различных видов и форм представления (в том числе полученной из интернет-источников), ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

4. У обучающегося будут сформированы следующие умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать;
- значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

5. У обучающегося будут сформированы следующие умения самоорганизации как части регулятивных универсальных учебных действий:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность;
- выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям, возникающим в познавательной и практической деятельности, в межличностных отношениях;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор стратегий поведения, решений при наличии альтернатив, аргументировать сделанный выбор, брать ответственность за принятое решение;
- оценивать приобретенный опыт;

- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

6. У обучающегося будут сформированы следующие умения самоконтроля, принятия себя и других как части регулятивных универсальных учебных действий:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

7. У обучающегося будут сформированы следующие умения совместной деятельности:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и вклада каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые учебные исследовательские и социальные проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы 10-11 класса по математике (базовый уровень).

1) Владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

2) Уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

3) Уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

4) Уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

5) Уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные

функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

6) Уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

7) Уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

8) Уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

9) Уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

10) Уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

11) Уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

12) Уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

13) Уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

14) Уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам программы по алгебре и началу математического анализа:

Числа и вычисления

- Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.
- Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами. 6 Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.
- Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.
- Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

- Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;
- Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.
- Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.
- Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

- Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.
- Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Использовать графики функций для решения уравнений.
- Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.
- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

- Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.
- Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.
- Задавать последовательности различными способами.
- Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

- Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.
- Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.
- Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам программы по алгебре и началу математического анализа:

Числа и вычисления

- Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.
- Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.
- Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

- Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.
- Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.
- Находить решения простейших тригонометрических неравенств.
- Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.
- Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

- Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.
- Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.
- Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.
- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

- Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
- Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.
- Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.
- Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.
- Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.
- Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по геометрии:

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.
- Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.
- Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.
- Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
- Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.
- Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.
- Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).
- Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).
- Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.
- Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.
- Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
- Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.
- Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.
- Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.
- Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.
- Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.
- Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических

понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по геометрии:

- Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.
- Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).
- Объяснять способы получения тел вращения.
- Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.
- Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.
- Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.
- Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.
- Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.
- Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.
- Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.
- Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Оперировать понятием вектор в пространстве.
- Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.
- Применять правило параллелепипеда.
- Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.
- Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.
- Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.
- Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.
- Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.
- Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических

понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

К концу обучения в 10 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по вероятности и статистике:

- Читать и строить таблицы и диаграммы.
- Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.
- Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.
- Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.
- Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.
- Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.
- Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.
- Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по вероятности и статистике:

- Сравнить вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.
- Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.
- Иметь представление о законе больших чисел.
- Иметь представление о нормальном распределении.

3. Тематическое планирование

Алгебра и начала математического анализа

№	Тема	Количество часов	электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 класс алгебра и начала математического анализа (170 часов)			
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Множество, операции над множествами. (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/ Диаграммы Эйлера—Венна. (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/ Бесконечные периодические дроби. (МЭШ)

			https://uchebnik.mos.ru/ Действительные числа. (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/main/149077/ Рациональные и иррациональные числа. (МЭШ) https://uchebnik.mos.ru/
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	6	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/main/159048/ Взаимно обратные функции. https://uchebnik.mos.ru/ Область определения и множество значений функции. https://uchebnik.mos.ru/ Степень с целым показателем. https://uchebnik.mos.ru/
3	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Арифметический корень натуральной степени. https://uchebnik.mos.ru/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/start/72542/ Решение иррациональных уравнений и неравенств. https://resh.edu.ru/subject/lesson/5569/main/159267/ Свойства и график корня n -ой степени https://uchebnik.mos.ru/
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрическ ие уравнения	22	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Радианная мера угла https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/main/199154/ Определение синуса косинуса и тангенса угла https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/main/199185/ Знаки синуса косинуса и тангенса https://resh.edu.ru/subject/lesson/3863/main/199216/ Зависимость между синусом косинусом и тангенсом одного и того же угла https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/main/199247/ Синус, косинус и тангенс a и $-a$

			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4735/main/199278/ Формулы сложения https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/main/199309/ Формулы двойного аргумента https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/start/292739/ Формулы половинного аргумента https://resh.edu.ru/subject/lesson/3887/additional/199395/ Формулы приведения https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/main/199402/ Сумма и разность синусов и косинусов. https://resh.edu.ru/subject/lesson/4238/main/107830/ Уравнение косинуса https://resh.edu.ru/subject/lesson/6317/main/199685/ Уравнение синуса https://resh.edu.ru/subject/lesson/4736/main/199746/ Уравнение тангенса https://resh.edu.ru/subject/lesson/4737/main/199808/ Тригонометрические уравнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/main/199932/
5	Последовательности и прогрессии	6	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Прогрессии и сложные проценты https://resh.edu.ru/subject/lesson/5223/main/326721/ Сумма бесконечной геометрической прогрессии https://uchebnik.mos.ru/
6	Повторение, обобщение, систематизация знаний	2	
	Текущая контрольная №1 Действительные числа		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №2 Прогрессии и последовательности		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №3		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/

	Степенная функция		
	Текущая контрольная №4 Иррациональные уравнения и неравенства		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №5 Тригонометрические формулы		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №6 Тригонометрические уравнения		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
11 класс алгебра и начала математического анализа			
1	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Показательная функция. https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/main/225577/ Показательные уравнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/main/159325/ Показательные неравенства https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/main/159356/
2	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Логарифмы. Свойства логарифмов https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/main/272579/ Десятичные и натуральные логарифмы https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/main/198629/ Логарифмическая функция https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/main/198660/ Логарифмические уравнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/ Логарифмические неравенства https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/
3	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Область определения и множество значений тригонометрических функций. https://resh.edu.ru/subject/lesson/6111/main/200549/ Чётность, нечётность периодичность тригонометрических функций

			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3923/main/200611/ Свойства и график функции косинуса https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/main/200706/ Свойства и график функции синуса https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/main/200799/ Свойства и график функции тангенса https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/main/200826/ Обратные тригонометрические функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/main/200860/
4	Производная. Применение производной	24	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Определение производной https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/main/200984/ Производная степенной функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/4922/main/201046/ Правила дифференциации https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/start/201011/ Производная элементарных функций https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/start/201073/ Геометрический смысл производной https://resh.edu.ru/subject/lesson/3976/start/201104/ Возрастание и убывание функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/3966/main/201139/ Экстремумы функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/main/273814/ Построение графиков функций https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/main/225686/ Наибольшее и наименьшее значение функции https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/main/36350/ Производная второго порядка. Точки перегиба и выпуклость https://resh.edu.ru/subject/lesson/6116/main/273932/
5	Интеграл и его применения	9	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Первообразная https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/main/

			<p><u>225717/</u> Правила вычисления первообразных https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/main/225748/ Площадь криволинейной трапеции. Интеграл https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/main/225779/ Вычисление площадей с помощью интегралов https://resh.edu.ru/subject/lesson/4037/main/269554/ Применение интеграла в задачах https://resh.edu.ru/subject/lesson/6118/main/225812/</p>
6	Системы уравнений	12	<p>Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/main/149202/ Показательные и логарифмические уравнения и неравенства с двумя переменными https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/main/38788/ Тригонометрические уравнения и неравенства с двумя переменными https://resh.edu.ru/subject/lesson/4124/main/38850/ Уравнения и неравенства с двумя переменными с параметрами https://resh.edu.ru/subject/lesson/4145/main/111183/ Преобразование выражений https://resh.edu.ru/subject/lesson/4931/main/127800/</p>
7	Натуральные и целые числа	6	<p>Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/</p>
8	Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	<p>Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/</p>
	Текущая контрольная №1 Показательная функция		<p>Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/</p>
	Текущая контрольная №2 Логарифмическая функция		<p>Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/</p>
	Текущая		<p>Электронная библиотека IBLS</p>

	контрольная №3 Тригонометрическая функция		https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №4 Производная и её геометрический смысл		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №5 Применение производной к исследованию функции		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №6 Интеграл		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №7 Системы уравнений		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №8 Итоговая контрольная работа		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/

Геометрия (102 часа)

№	Тема	Количество часов	электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 геометрия			
1	Введение в стереометрию	10	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Введение в стереометрию https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/main/203546/ Аксиомы стереометрии https://uchebnik.mos.ru Некоторые следствия из аксиом стереометрии https://uchebnik.mos.ru
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Параллельность прямых, прямой и плоскости https://uchebnik.mos.ru/ Взаимное расположение прямых в пространстве https://uchebnik.mos.ru/ Параллельность плоскостей https://uchebnik.mos.ru/ Тетраэдр и параллелепипед https://uchebnik.mos.ru/

			Параллельность трех прямых https://uchebnik.mos.ru/
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Перпендикулярность прямой и плоскости https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/main/20415/ Признак перпендикулярности прямой и плоскости https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/main/20570/ Перпендикуляр и наклонные https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/main/221522/ Перпендикулярность плоскостей https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/main/20814/ Многогранные углы https://resh.edu.ru/subject/lesson/6063/main/21124/
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Скрещивающиеся прямые https://uchebnik.mos.ru/ Углы с сонаправленными сторонами https://uchebnik.mos.ru/ Углы между прямыми https://uchebnik.mos.ru/
5	Многогранники	10	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Многогранник https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/main/221554/ Призма https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/main/21274/ Пирамида https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/main/221580/ Правильные многогранники https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/start/149352/ Многогранники методы решения https://resh.edu.ru/subject/lesson/5732/start/23384/ Сечения многогранников https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/main/23577/ Тела и поверхности вращения https://resh.edu.ru/subject/lesson/2031/start/
6	Объёмы	8	Электронная библиотека IBLS

	многогранников		https://mng.iblschool.ru/ Понятие объёма https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/main/280339/ Объём призмы и цилиндра https://uchebnik.mos.ru/
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	6	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Сечения https://uchebnik.mos.ru/ Построение сечений https://uchebnik.mos.ru/
	Текущая контрольная №1 Введение в стереометрию		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №2 Углы между прямыми и плоскостями		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №3 Параллельность прямых и плоскостей		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №4 Перпендикулярно сть прямых и плоскостей		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №5 Многогранники		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №6 Объёмы многогранников		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
11 геометрия			
1	Тела вращения	12	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Тела вращения https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/main/22494/ Конус https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/main/22650/ Сфера и шар https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/main/22795/ Взаимное расположение сферы и тел вращения

			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5525/main/22879/ Комбинации тел вращения https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/main/84069/
2	Объёмы тел	5	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Объём призмы и цилиндра https://uchebnik.mos.ru/ Объём шара https://uchebnik.mos.ru/
3	Векторы и координаты в пространстве	10	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/ Вектор в пространстве https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/main/21652/ Метод координат в пространстве https://uchebnik.mos.ru/
4	Повторение	7	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №1 Тела вращения		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №2 Объёмы тел		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №3 Вектора. Метод координат		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №4 Итоговая		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/

Вероятность и статистика (68 часов)

№	Тема	Количество часов	электронные (цифровые) образовательные ресурсы
10 вероятность и статистика			
1	Представление данных и описательная статистика	4	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами	3	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/

4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
5	Элементы комбинаторики	4	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
6	Серии последовательных испытаний	3	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
7	Случайные величины и распределения	6	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
8	Обобщение и систематизация знаний	5	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №1		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №2		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №3		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №4		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
11 вероятность и статистика			
1	Повторение, обобщение и систематизация знаний	4	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
2	Математическое ожидание случайной величины	6	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
3	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	6	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
4	Закон больших чисел	5	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
5	Непрерывные случайные величины (распределения)	5	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
6	Нормальное	5	Электронная библиотека IBLS

	распределения		https://mng.iblschool.ru/
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	3	Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №1		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №2		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №3		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/
	Текущая контрольная №4		Электронная библиотека IBLS https://mng.iblschool.ru/

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва ; Рек. Мин. обр. и науки РФ. - 3-е изд. - Москва : Просвещение, 2019. - 463 с.
- Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, Кадомцев С. Б. и др. ; Рек. Мин. обр. и науки РФ. - 7-е изд. перераб. и доп. - Москва : Просвещение, 2019. - 287 с. : ил.
- Бунимович Е.А., Булычев В.А. Вероятность и статистика 10 класс, базовый и углубленный уровень, Москва: Просвещение, 2023 г.
- Бунимович Е.А., Булычев В.А. Вероятность и статистика 11 класс, базовый и углубленный уровень, Москва: Просвещение, 2023 г.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. <https://resh.edu.ru/subject/51/10/> - официальный сайт Российской экономической школы
2. Электронная библиотека IBLS <https://mng.iblschool.ru/>