

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей № 11 г. Челябинска»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА **учебного предмета**

Предмет: Математика

Уровень: Среднее общее образование

Программа (название): «Математика 10-11 классы»

Программа составлена на основе: Федеральной рабочей программы по учебному предмету «Математика» (Федеральная основная образовательная программа среднего общего образования, утверждена приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 г. №371) приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.10.2024 № 704 «О внесении изменений в некоторые приказы Министерства просвещения Российской Федерации, касающиеся федеральных образовательных программ начального общего образования, основного общего образования и среднего общего образования»

Рассмотрено и одобрено Методическим советом
МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска»
Протокол №1 от 30.08.2025

Общая характеристика учебного предмета «Математика»

Программа по математике для обучающихся 10 -11 классов разработана для базового уровня на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации». В соответствии с названием концепции математическое образование должно, в частности, решать задачу обеспечения необходимого стране числа обучающихся, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и других, а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. 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 гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, 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. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, 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 формируют логический стиль мышления. 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 – основы для организации учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся 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 отличиях 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 обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, 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.

Основными линиями содержания математики в 10–11 классах углублённого и базового уровня являются: «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 во ФГОС СОО требование «умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки, умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции, проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений» относится ко всем учебным курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего

общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения учебных курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа на уровне среднего общего образования обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре программы по алгебре и началам анализа выделяются следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. По мере того, как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Содержательная линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символическими формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач

обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Алгебра и начала анализа» на базовом уровне – 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественнонаучной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве – необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления – существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, несвязанным с прикладным использованием геометрии.

Приоритетными задачами освоения учебного курса «Геометрии» на **базовом** уровне в 10–11 классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;

- формирование представления о многогранниках и телах вращения как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;

- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;

- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;

- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;

- овладение алгоритмами решения основных типов задач, формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;

- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические

модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Отличительной особенностью программы по геометрии является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствуют развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у обучающихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом – в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия» на базовом уровне – 102 часа: в 10 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Учебный курс «Вероятность и статистика» **базового уровня** является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основного общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении учебного курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» для уровня среднего общего образования на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важную часть учебного курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел – фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

В структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

Содержание учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа»

10 КЛАСС.

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.

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.

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.

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.

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.

11 КЛАСС.

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

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.

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.

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.

Содержание учебного предмета «Геометрия»

10 КЛАСС..

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.

11 КЛАСС.

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.

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным 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.

Содержание учебного предмета «Вероятность и статистика»

10 КЛАСС.

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 равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными 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.

11 КЛАСС.

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.

Учёт программы воспитания в тематическом планировании рабочей программы предмета, курса осуществляется в соответствии с содержанием модулей «Урочная деятельность» и «Внеурочная деятельность» рабочей программы воспитания.

В основе построения модели образования, реализуемой в лицее, лежат методологические принципы гуманистически ориентированного образовательного процесса, обеспечивающие организацию инновационной образовательно-профессиональной среды и созданной на ее основе образовательно-научно-культурной системы. Это:

- принцип гуманизации и персонализации, т.е. ориентации педагога не на образовательную систему, а на личность ученика, на сотворчество и продуктивную деятельность педагога и ученика;

- принцип инновационности, т.е. направленности на создание нового лично и социально значимого образовательного продукта;

- принцип контекстуальной включенности, т.е. ориентации на разработку конкретных образовательных проектов внутри локальной образовательной системы;

- принцип вариативности предметно-содержательного наполнения образования;

- принцип социокультурной ориентации педагога и образовательной системы, т.е. создания специально организованной, открытой среды, в которой будет формироваться социокультурный опыт личности;

- принцип педагогического дизайна образовательной среды.

Стратегия современного урока выходит далеко за пределы простой передачи знаний. Обучение обеспечивает личности знания о мире, его закономерностях и характеристиках. На основании развитого интеллекта выстраиваются отношения к миру и формируется ценностное отношение к нему. Урок становится ключевым элементом воспитания и обретает огромную роль в становлении и развитии личности школьника. Через призму объективной абстрактной истины ребенок осмысливает закономерности собственной жизни.

Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- создание позитивного образа учителя на уроке, воспитание своим примером, своим отношением к детям и окружающим, своим внешним видом и реакциями на раздражители;

- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

- создание «ситуации успеха» на уроке повышает мотивацию, развивает познавательные интересы, позволяет ученику почувствовать удовлетворение от учебной деятельности, стимулирует к высокой результативности труда, корректирует личностные особенности (тревожность, неуверенность, самооценка), развивает инициативность, креативность и активность, поддерживает в классе благоприятный психологический климат;

- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- использование творческих домашних заданий, повышающих мотивацию к учебному процессу; воспитывающих самостоятельность школьников, ответственность за выполняемую работу, самоконтроль при выполнении задания; развивающих творческие способности детей; способствующих всестороннему развитию личности и созданию успеха у ребёнка;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;
- использование рефлексии, предоставляющей возможность школьникам увидеть свои успехи и неудачи; ориентирующей их на осознанные, обдуманые действия, анализ своей деятельности;
- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Планируемые образовательные результаты

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;

6) 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.

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.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопросы для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

Тематическое планирование включает перечень разделов и тем с указанием количества часов на изучение каждой темы, а также фиксируется возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов (далее – ЭОР), допущенных к использованию при реализации основных общеобразовательных программ, и доступ к которым предоставляет ФГИС «Моя школа»¹.

Таблица 1

**Тематическое планирование. Алгебра и начала математического анализа
10 класс**

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов	ЭОР	Текущий контроль	
				Формы и виды	Кол-во часов
Раздел 1. Множество рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства (18 часов)					
1.1	Множества, операции над множествами	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.2	Рациональные числа. Арифметические операции с рациональными числами, преобразование числовых выражений	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.3	Арифметические операции с действительными числами. Применение дробей и процентов при решении прикладных задач	1	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	

¹ Постановление Правительства РФ от 13 июля 2022 г. №1241 «О федеральной государственной информационной системе «Моя школа»

1.4	Тождества и тождественные преобразования	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.5	Уравнения и неравенства. Метод интервалов	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.6	Целые и дробно-рациональные уравнения	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль.	
1.7	Решение неравенств.	5	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль. Контрольная работа №1 по теме «Рациональные уравнения и	1
Раздел 2. Функции и графики. Степень с целым показателем (10 часов)					
2.1	Функция. Способы задания, график. Взаимно обратные функции.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
2.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Тестирование	
2.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем, её свойства и график.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
2.4	Стандартная форма записи действительного числа.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Практическая работа	
Раздел 3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства (16 часов)					
3.1	Арифметический корень натуральной степени.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
3.2	Действия с арифметическими корнями n-ой степени	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
3.3	Свойства и график корня n-ой степени.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Практическая работа	
3.4	Иррациональные уравнения.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа. Тестирование	
3.5	Иррациональные неравенства	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Практическая работа	

3.6	Решение уравнений и неравенств	2	https://lib.myschool.edu.ru	Контрольная работа №2 по теме «Иррациональные уравнения и неравенства»	1
Раздел 4. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (28 часов)					
4.1	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
4.2	Формулы приведения. Знаки функций по четвертям.	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Тестирование	
4.3	Основные тригонометрические тождества.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
4.4	Основные тригонометрические формулы	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
4.5	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный и Письменный опрос	
4.6	Преобразование тригонометрических выражений.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
4.7	Обратные тригонометрические функции	4	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
4.8	Тригонометрические уравнения.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
4.9	Решение уравнений. Выборка корней.	3	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный опрос. Контрольная работа №3 по теме «Тригонометрические уравнения»	1
Раздел 5. Последовательности и прогрессии (7 часов)					
5.1	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и сумма её членов	3	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
5.2	Формула сложных процентов и её использование при решении задач	4	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
Раздел 6. Повторение курса алгебры 10 класса (13 часов)					
6.1	Обобщение и систематизация знаний	13	https://lib.myschool.edu.ru	Итоговая контрольная работа	1
Общее количество часов по программе		102			

**Тематическое планирование. Алгебра и начала математического анализа
11 класс**

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов	ЭОР	Текущий контроль	
				Формы и виды	Кол-во часов
Раздел 1. Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства (12 часов)					
1.1	Степень с рациональным показателем	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.2	Свойства степени.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.3	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	2	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
1.4	Показательные уравнения	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.5	Показательные неравенства.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.6	Показательная функция, её свойства и график	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль. Контрольная работа №1 по теме «Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства «	1
Раздел 2. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства (12 часов)					
2.1	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
2.2	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Тестирование	

2.3	Логарифмические уравнения	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
2.4	Логарифмические неравенства	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Практическая работа	
2.5.	Логарифмическая функция, её свойства и график	3	https://lib.myschool.edu.ru	Контрольная работа №1 по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»	1
Раздел 3. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства (9 часов)					
3.1	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	5	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
3.2	Примеры тригонометрических неравенств	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
Раздел 4. Производная. Применение производной (24 часа)					
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
4.2	Производная функции	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Тестирование	
4.3	Геометрический и физический смысл производной.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
4.4	Производные элементарных функций.	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
4.5	Производная суммы, произведения, частного функций	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный и письменный опрос	
4.6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
4.7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
4.8	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	4	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа. Письменный опрос. Контрольная работа №3 по теме «Производная. Применение производной»	1

Раздел 5. Интеграл и его применения (9 часов)					
5.1	Первообразная. Таблица первообразных	3	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
5.2	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	2	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
5.3.	Вычисление интеграла по формуле Ньютона–Лейбница	2	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа. Письменный опрос	
Раздел 6. Системы уравнений (12 часов)					
6.1	Системы линейных уравнений.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
6.2	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа. Письменный опрос.	
6.3.	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование Письменный контроль	1
6.4.	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	2	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
6.5.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	2	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа. Письменный опрос.	
Раздел 7. Натуральные и целые числа (6 часов)					
7.1	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни.	3	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
7.2	Признаки делимости целых чисел	2	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
Раздел 8. Повторение, обобщение, систематизация знаний (18 часов)					
8.1	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	3	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	

8.2	Арифметический корень n -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	1	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
8.3.	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	2	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование Письменный контроль	
8.5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	2	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
8.6	Производная. Применение производной. Интеграл и его применения	1	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль Тестирование	
8.7	Системы уравнений	4	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
8.8.	Обобщение и систематизация знаний	5	https://lib.myschool.edu.ru	Итоговая контрольная работа	2
Общее количество часов по программе		102			

Таблица 3.

Тематическое планирование. Геометрия 10 класс

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов	ЭОР	Текущий контроль	
				Формы и виды	Кол-во часов
	Геометрия на плоскости.	2	https://lib.myschool.edu.ru		
Раздел 1. Введение в стереометрию (10 часов)					
1.1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.2	Следствия из аксиом стереометрии	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.3	Аксиомы стереометрии. Решение задач	2	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	

1.4	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. Сечения многогранников	3	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа. Контрольная работа по теме "Аксиомы стереометрии и их следствия"	1
Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей (12 часов)					
2.1	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
2.2	Параллельность прямой и плоскости	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Тестирование	
2.3	Параллельность плоскостей.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
2.4	Тетраэдр и параллелепипед. Изображение плоских и пространственных фигур	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Практическая работа	
2.5	Решение задач.	3	https://lib.myschool.edu.ru	Контрольная работа по теме "Параллельность прямых и плоскостей".	1
Раздел 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (16 часов)					
3.1	Перпендикулярность прямой и плоскости.	3	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
3.2	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
3.3	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Практическая работа	
3.4	Решение задач	5	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование. Контрольная работа по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей".	1
Раздел 4. Многогранники (13 часов)					
4.1	Понятие многогранника.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
4.2	Призма.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
4.3	Пирамида.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	

4.4	Усеченная пирамида.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
4.5	Правильные многогранники.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
4.6	Решение задач. Многогранники.	5	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование. Контрольная работа по теме "Многогранники".	1
Раздел 5. Объёмы многогранников (9 часов)					
5.1	Объем призмы и параллелепипеда	3	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный опрос	
5.2	Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды	3	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
5.3	Решение задач	3	https://lib.myschool.edu.ru	Контрольная работа по теме «Объем многогранников»	1
Раздел 6. Повторение: сечения, расстояния и углы (6 часа)					
6.1	Обобщение и систематизация знаний. Решение задач	6	https://lib.myschool.edu.ru	Итоговая контрольная работа	2
Общее количество часов по программе		68			

Тематическое планирование. Геометрия 11 класс

№ п/п	Темы раздела	Кол-во часов	ЭОР	Текущий контроль	
				Формы и виды	Кол-во часов
Раздел 1. Тела вращения (12 часов)					
1.1	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы. Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
1.2	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)	4	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа Устный опрос. Письменный контроль	
1.3	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. Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	4	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа Устный опрос. Письменный контроль Контрольная работа по теме «Тела вращения»	1
Раздел 2. Объёмы тел (5 часов)					
2.1	Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	

2.2	Объём цилиндра, конуса.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Тестирование	
2.3	Объём шара и площадь сферы	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
2.4	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Практическая работа	
Раздел 3. Векторы и координаты в пространстве (10 часов)					
3.1	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
3.2	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
3.3	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Практическая работа	
3.4	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос. Письменный контроль	
3.5	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	3	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование. Контрольная работа по теме "Векторы и координаты в пространстве»	1
Раздел 4. Повторение, обобщение и систематизация знаний (7 часов)					
4.1	Обобщение и систематизация знаний. Решение задач	7	https://lib.myschool.edu.ru	Итоговая контрольная работа	2
Общее количество часов по программе		68			

Тематическое планирование. Вероятность и статистика. 10 класс

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов	ЭОР	Текущий контроль	
				Формы и виды	Кол-во часов
Раздел 1. Элементы теории графов (3 часа)					
1.1.	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
1.2.	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
1.3.	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Письменный контроль	
Раздел 2. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий (3 часа)					
2.1.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
2.2.	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
2.3.	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Письменный контроль	
Раздел 3. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события (5 часов)					
3.1.	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
3.2.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Письменный контроль	
3.3.	Формула полной вероятности	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Практическая работа	
3.4.	Формула Байеса. Независимые события	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа Тестирование	
Раздел 4. Элементы комбинаторики (4 часа)					

4.1.	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
4.2.	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Тестирование	
4.3.	Формула бинома Ньютона	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
4.4.	Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1	https://lib.myschool.edu.ru	Контрольная работа	1
Раздел 5. Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности (5 часов)					
5.1.	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль	
5.2.	Серия независимых испытаний до первого успеха	1	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
5.3.	Серия независимых испытаний Бернулли	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Практическая работа	
5.4.	Случайный выбор из конечной совокупности	1	https://lib.myschool.edu.ru	Контрольная работа	1
5.5.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	https://lib.myschool.edu.ru	Письменный контроль; Самооценка с использованием «Оценочного листа»	
Раздел 6. Случайные величины и распределения (14 часов)					
6.1.	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
6.2.	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
6.3.	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
6.4.	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	

6.5.	Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины	1	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
6.6	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
6.7	Дисперсия и стандартное отклонение	1	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
6.8	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
6.9	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Практическая работа	
6.10	Дисперсия биномиального распределения.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
6.11	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
6.12	Обобщение и систематизация знаний	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
6.13	Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1	https://lib.myschool.edu.ru	Контрольная работа	1
6.14	Обобщение и систематизация знаний	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
Общее количество часов по программе		34			

Таблица 6.

Тематическое планирование. Вероятность и статистика. 11 класс

№ п/п	Тема раздела	Кол-во часов	ЭОР	Текущий контроль	
				Формы и виды	Кол-во часов
Раздел 1. Математическое ожидание случайной величины (4 часа)					
1.1.	Математическое ожидание случайной величины	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
1.2.	Примеры применения математического ожидания	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	

1.3.	Математическое ожидание суммы случайных величин.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Письменный контроль	
	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Письменный контроль	
Раздел 2. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 часа)					
2.1.	Дисперсия и стандартное отклонение	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
2.2.	Дисперсии геометрического и биномиального распределения.	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
2.3.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
Раздел 3. Закон больших чисел (3 часа)					
3.1.	Закон больших чисел	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
3.2.	Выборочный метод исследований.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Письменный контроль	
3.3.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
Раздел 4. Непрерывные случайные величины (распределения) (2 часа)					
4.1.	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	2	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
Раздел 5. Нормальное распределение (2 часа)					
5.1.	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения.	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	
5.2.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
Раздел 6. Повторение, обобщение и систематизация знаний (19 часов)					
6.1.	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос	

6.2.	Описательная статистика	1	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
6.3.	Опыты с равновероятными элементарными событиями	4	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
6.4.	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	4	https://lib.myschool.edu.ru	Устный опрос Письменный контроль	
6.5.	Случайные величины и распределения	2	https://lib.myschool.edu.ru	Тестирование	
6.6	Математическое ожидание случайной величины	2	https://lib.myschool.edu.ru	Практическая работа	
6.7	Обобщение и систематизация знаний	1	https://lib.myschool.edu.ru	Контрольная работа	1
Общее количество часов по программе		34			