

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию правительства
Санкт-Петербурга
ГБОУ ШКОЛА № 335 ПУШКИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
Руководитель МО

_____ М.Г.Сухомлина
Протокол № 8 от
27.05.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА
Директор ГБОУ школы № 335

_____ И.П. Чулицкая
Приказ № 48 от 04.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Учебного предмета «Математика. Углублённый уровень»

(для обучающихся 10—11 классов)

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» углублённого 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, решать задачу обеспечения необходимого стране числа выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др. , а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем . Именно на решение этих задач нацелена рабочая программа углублённого уровня.

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 даже в 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 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 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 углублённом уровне продолжают оставаться:

1. формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
2. подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
3. развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
4. 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 углублённого уровня: «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 «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 курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей рабочей программой 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 в старшей школе, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше курсов.

В учебном плане на изучение математики в 10—11 классах на углублённом уровне отводится 8 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 560 учебных часов.

Тематическое планирование учебных курсов и рекомендуемое распределение учебного времени для изучения отдельных тем, предложенные в настоящей программе, надо рассматривать как примерные ориентиры в помощь составителю авторской рабочей программы, и прежде всего учителю. Автор рабочей программы вправе увеличить или уменьшить предложенное число учебных часов на тему, чтобы углубиться в тематику, заинтересовавшую обучающихся, или направить усилия на преодоление затруднений. Допустимо также локальное перераспределение и перестановка элементов содержания курса внутри данного класса. Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) остаются на усмотрение учителя.

Также учитель вправе увеличить или уменьшить число учебных часов, отведённых в рабочей программе на обобщение, повторение, систематизацию знаний обучающихся. Единственным, но принципиально важным критерием является достижение результатов обучения, указанных в настоящей программе.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественнонаучных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения курса «Алгебра и начала математического анализа» учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве,

с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

В структуре курса «Алгебра и начала математического анализа» можно выделить 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 в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Можно с уверенностью сказать, что данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и др. По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные при изучении курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые учащимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел; особые свойства рациональных и иррациональных чисел; арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира; широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате учащиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, 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 естественнонаучных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями 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 этой 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 школьникам, так как у них появляется возможность строить графики сложных функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, позволяет находить наилучшее решение 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. Учащиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. 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 и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления учащихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

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

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 10—11 классах изучается учебный курс «Алгебра и начала математического анализа», который включает в себя следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Уравнения и неравенства», «Функции и графики», «Начала математического анализа», «Множества и логика».

В учебном плане на изучение углублённого курса алгебры и начал математического анализа в 10—11 классах отводится 10 класс - 4 учебных часа в неделю, 11 классе - 5 учебных часа в неделю всего за два года обучения — не менее 280 учебных часов.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. 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. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

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

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

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

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

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

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

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

Начала математического анализа

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

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

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

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 вопрос и 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

Общение:

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; 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, эмоциональный интеллект:

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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в **10 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений; свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств; свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач; свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений; свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знак постоянства; свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем; оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков; свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента; 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:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе; использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

Свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в **11 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ **10 КЛАСС -136 Ч.**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль	
1	Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	26	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
2	Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	15	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
3	Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	12	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
4	Показательная функция. Показательные уравнения	10	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
5	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	15	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
6	Тригонометрические выражения и уравнения	29	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
7	Последовательности и прогрессии	9	1	Библиотека ЦОК [[https://m.edsoo.ru/1568aba3]]
8	Непрерывные функции. Производная	13	1	[Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3]]
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	1	[Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3]]
	<u>Итого</u>	136	11	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 кл -136 часов				
				Электронные цифровые образовательные ресурсы
№	Тема урока	Контроль	Дата изучения	
1.	Множество действительных чисел.			yaklass.ru
2.	Множество действительных чисел.			resh.edu.ru
3.	Множество, операции над множествами и их свойства			ege.sdangia.ru
4.	Диаграммы Эйлера-Венна: операции над множествами.			fipi.ru
5.	Диаграммы Эйлера –Венна.			yaklass.ru
6.	Целые и рациональные числа.			resh.edu.ru
7.	Целые и рациональные числа .			ege.sdangia.ru
8.	Действительные числа .			fipi.ru
9.	Арифметические операции с действительными числами.			yaklass.ru
10.	Понятие делимости. Деление суммы и произведения.			resh.edu.ru
11.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений.			ege.sdangia.ru
12.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных неравенств.			yaklass.ru
13.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных неравенств.			resh.edu.ru
14.	Основные методы решения целых и дробно-рациональных неравенств и уравнений.	С.Р		ege.sdangia.ru
15.	Уравнения содержащие модуль.			fipi.ru
16.	Неравенства содержащие модуль.			yaklass.ru
17.	Многочлены.			resh.edu.ru
18.	Многочлены от одного переменного.			ege.sdangia.ru
19.	Решение алгебраических уравнений.			fipi.ru
20.	Схема Горнера.			yaklass.ru
21.	Схема Горнера			resh.edu.ru
22.	Теорема Безу.			ege.sdangia.ru
23.	Теорема Безу.			fipi.ru
24.	Обобщение и систематизация знаний по теме : «Множества действительных чисел.»			yaklass.ru
25.	Обобщение и систематизация			resh.edu.ru

	знаний по теме : « Рациональные уравнения и неравенства.»			
26.	Контрольная работа по теме: «Рациональные уравнения и неравенства»	К.Р		Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
27.	Функция, способы задания функции.			fipi.ru
28.	Алгоритм построения графика функции.			yaklass.ru
29.	Область определения множество значений функции.			Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
30.	Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции.			Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
31.	Максимум и минимум функции. Наибольшие и наименьшее значение функции на промежутке.			Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
32.	Степенная функция. Показатель – натуральное число.			resh.edu.ru
33.	Исследование и построение графиков степенной функции.			ege.sdangia.ru
34.	Степенная функция. Показатель – действительное число.			fipi.ru
35.	Исследование и построение графиков степенной функции.			yaklass.ru
36.	Исследование и построение графиков степенной функции.			resh.edu.ru
37.	Взаимно обратные функции. Сложные функции.			ege.sdangia.ru
38.	Обобщение и систематизация знаний по теме : « Степенная функция.»			fipi.ru
39.	Равносильные уравнения.			yaklass.ru
40.	Равносильные неравенства.			resh.edu.ru
41.	Контрольная работа по теме : «Степенная функция».	К.Р		ege.sdangia.ru
42.	Арифметический корень натуральной степени.			fipi.ru
43.	Арифметический корень n-ой степени и его свойства.			yaklass.ru
44.	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни			resh.edu.ru
45.	Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни			ege.sdangia.ru
46.	Иррациональные уравнения.			fipi.ru
47.	Иррациональные уравнения.			yaklass.ru
48.	Основные методы решения иррациональных уравнений.			resh.edu.ru
49.	Основные методы решения иррациональных уравнений.			ege.sdangia.ru
50.	Основные методы решения иррациональных уравнений.			fipi.ru

51.	Свойства и график n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.			Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
52.	Свойства и график n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.			Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
53.	Контрольная работа по теме : «Иррациональные уравнения».	К.Р		Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
54.	Степень с рациональным показателем.			ege.sdangia.ru
55.	Степень с рациональным показателем и её свойства.			fipi.ru
56.	Степень с действительным показателем и её свойства.			yaklass.ru
57.	Показательная функция, её свойства и график.			resh.edu.ru
58.	Показательная функция, её свойства и график.			ege.sdangia.ru
59.	Показательные уравнения.			fipi.ru
60.	Основные методы решения показательных уравнений.			yaklass.ru
61.	Основные методы решения показательных уравнений.			resh.edu.ru
62.	Использование графика функции для решения уравнений			Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
63.	Контрольная работа по теме: «Показательная функция. Показательные уравнения».	К.Р		Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
64.	Логарифм.			fipi.ru
65.	Логарифм.			yaklass.ru
66.	Свойства логарифмов.			ege.sdangia.ru
67.	Свойства логарифмов.			fipi.ru
68.	Десятичные и натуральные логарифмы.			yaklass.ru
69.	Преобразование выражений ,содержащих логарифмы.			resh.edu.ru
70.	Преобразование выражений ,содержащих логарифмы			Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3
71.	Логарифмическая функция.			ege.sdangia.ru
72.	Логарифмическая функция, её свойства и график.			fipi.ru
73.	Логарифмическая функция, её свойства и график.			yaklass.ru
74.	Использование графика функции для решения уравнений			resh.edu.ru
75.	Основные методы решения логарифмических уравнений.			ege.sdangia.ru
76.	Решение логарифмических уравнений.			fipi.ru
77.	Обобщение и систематизация знаний по теме : Логарифмическая функция».			yaklass.ru

78.	Контрольная работа по теме: Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения.»	К.Р		resh.edu.ru
79.	Радийанная мера угла.			ege.sdangia.ru
80.	Поворот точки вокруг начало координат.			fipi.ru
81.	Поворот точки вокруг начало координат.			yaklass.ru
82.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.			resh.edu.ru
83.	Определение синуса, косинуса и тангенса угла.			ege.sdangia.ru
84.	Знаки синуса, косинуса и тангенса. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$			fipi.ru
85.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.			yaklass.ru
86.	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.			resh.edu.ru
87.	Тригонометрические тождества.			ege.sdangia.ru
88.	Тригонометрические тождества.			fipi.ru
89.	Формулы сложения.			yaklass.ru
90.	Синус, косинус и тангенс двойного угла.			resh.edu.ru
91.	Синус, косинус и тангенс двойного угла.			ege.sdangia.ru
92.	Синус, косинус и тангенс половинного угла.			fipi.ru
93.	Обобщение и систематизация знаний по теме : «Преобразование тригонометрических выражений.»	С.Р.		yaklass.ru
94.	Формулы приведения.			resh.edu.ru
95.	Формулы приведения.			ege.sdangia.ru
96.	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.			fipi.ru
97.	Упрощение тригонометрических выражений.			yaklass.ru
98.	Уравнение $\cos x = a$			resh.edu.ru
99.	Уравнение $\cos x = a$	С.Р		ege.sdangia.ru
100.	Уравнение $\sin x = a$			fipi.ru
101.	Уравнение $\sin x = a$			yaklass.ru
102.	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$			resh.edu.ru
103.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.			ege.sdangia.ru
104.	Решение тригонометрических уравнений. Однородные уравнения.			fipi.ru
105.	Решение тригонометрических уравнений			yaklass.ru
106.	Обобщение и систематизация знаний по теме : «Тригонометрические уравнения»			resh.edu.ru
107.	Контрольная работа по теме: « Тригонометрические уравнения».	К.Р		
108.	Последовательность.			fipi.ru
109.	Последовательности, способы задания последовательности. Метод математической индукции.			Библиотека ЦОК[https://m.edsoo.ru/1568aba3

110.	Арифметическая и геометрическая прогрессия.			yaklass.ru
111.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.			resh.edu.ru
112.	Решение задач прикладного характера. Число e			fipi.ru
113.	Формула сложных процентов.			yaklass.ru
114.	Формула сложных процентов			resh.edu.ru
115.	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.			
116.	Обобщение и систематизация знаний по теме : «Формула сложных процентов».	С.Р		ege.sdangia.ru
117.	Производная.			fipi.ru
118.	Определение. физический смысл производной.			yaklass.ru
119.	Производная степенной функции.			resh.edu.ru
120.	Производная степенной функции			ege.sdangia.ru
121.	Правила дифференцирования.			resh.edu.ru
122.	Правила дифференцирования.			ege.sdangia.ru
123.	Производная сложной функции.			fipi.ru
124.	Обобщение и систематизация знаний по теме: « Производная».			yaklass.ru
125.	Производная показательной функции.			resh.edu.ru
126.	Производная логарифмической функции.			ege.sdangia.ru
127.	Производная тригонометрической функции.			fipi.ru
128.	Производные некоторых элементарных функций.	С.Р		yaklass.ru
129.	Геометрический смысл производной.			resh.edu.ru
130.	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа			
131.	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной			ege.sdangia.ru
132.	Обобщение и систематизация знаний по теме: « Геометрический смысл производной».			yaklass.ru
133.	Повторение. Решение уравнений.			resh.edu.ru
134.	Повторение. Функции.			ege.sdangia.ru
135.	Резерв			
136.	Резерв			
Итого -136		11		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**11 КЛАСС -170 Ч.****11 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контроль	
1	Исследование функций с помощью производной	22	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a52939b3
2	Первообразная и интеграл	14	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff601408
3	Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	15	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
4	Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	23	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
5	Комплексные числа	6		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
6	Натуральные и целые числа	10	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
7	Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	9	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
8	Задачи с параметрами	17	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	48	3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
10	Резерв	66		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	13	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 кл -136 часов+34 ч.(шк)=170				
N				Электронные цифровые образовательные ресурсы
	Тема урока	Контроль	Дата изучения	
1	Производные некоторых элементарных функций.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/746d5dce
2	Производные некоторых элементарных функций.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be888093
3	Производные некоторых элементарных функций.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4d7f95fe
4	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4d7f95fe
5	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/44dd1046
6	Возрастание и убывание функции.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d99d8c74

7	Применение производной к исследованию функции на монотонность.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2f36a36f
8	Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a97a12d9
9	Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a97a12d9
10	Применение производной к исследованию функции на монотонность и экстремумы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cb723fbd
11	Применение производной к построению графиков функций.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a23ac15
12	Применение производной к построению графиков функций.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11ac68be
13	Применение производной к построению графиков функций.	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11ac68be
14	Наибольшее и наименьшее значения функции.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/50bdf26d
15	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/50bdf26d
16	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/775f5d99
17	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/775f5d99
18	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107
19	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107
20	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1914a389
21	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/226eeabf
22	Контрольная работа по теме «Исследование функций с помощью производной».	К.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/763e75ee
23	Первообразная, основное свойство первообразных.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/763e75ee
24	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff4564ad
25	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66446d3e
26	Интеграл .Геометрический смысл интеграла.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66446d3e
27	Площадь криволинейной трапеции и интеграл.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6eadc6f1

28	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3f25a047
29	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3f25a047
30	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3f25a047
31	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d82c36d4
32	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe7fc4db
33	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
34	Примеры решений дифференциальных уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865
35	Примеры решений дифференциальных уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c
36	Контрольная работа по теме «Первообразная и интеграл».	К.Р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
37	Тригонометрические функции, их свойства и график.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865
38	Тригонометрические функции, их свойства и график.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c
39	Тригонометрические функции, их свойства и график.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/54b815c5
40	Тригонометрические функции, их свойства и график.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83105a0e
41	Тригонометрические функции, их свойства и график.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc
42	Тригонометрические функции, их свойства и график.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eacb053c
43	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a5ada51
44	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69106ae7
45	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9362fea9
46	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/78d9b391
47	Решение тригонометрических неравенств.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
48	Решение тригонометрических неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
49	Решение тригонометрических неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865
50	Обобщение и систематизация знаний по теме: « Тригонометрическая функция».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c

51	Контрольная работа по теме «Графики тригонометрические функций. Тригонометрические неравенства.	К.Р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/54b815c5
52	Основные методы решения показательных неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83105a0e
53	Основные методы решения показательных неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc
54	Основные методы решения показательных неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eacb053c
55	Основные методы решения показательных неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a5ada51
56	Основные методы решение логарифмических неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69106ae7
57	Основные методы решение логарифмических неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9362fea9
58	Основные методы решение логарифмических неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/78d9b391
59	Основные методы решение логарифмических неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
60	Основные методы решение логарифмических неравенств	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
61	Основные методы решения иррациональных неравенств.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865
62	Основные методы решения иррациональных неравенств.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c
63	Основные методы решения иррациональных неравенств.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/54b815c5
64	Графические методы решения иррациональных уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83105a0e
65	Графический метод решения показательных уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc
66	Графический метод решения показательных неравенств			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eacb053c
67	Графический метод решения логарифмических уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a5ada51
68	Графический метод решения логарифмических неравенств.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69106ae7
69	Графический метод решения логарифмических неравенств.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9362fea9
70	Графический метод решения показательных и логарифмических уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/78d9b391
71	Графический метод решения показательных и логарифмических уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
72	Графический метод решения показательных и логарифмических неравенств.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78
73	Графический метод решения показательных и логарифмических неравенств.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8f5d49a

74	Контрольная работа по теме « Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства.»	К.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
75	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
76	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи комплексного числа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0
77	Арифметические операции с комплексными числами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578
78	Арифметические операции с комплексными числами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba
79	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e
80	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f
81	Натуральные целые числа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12d1413c
82	Натуральные целые числа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba
83	Применение признаков делимости целых чисел			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e
84	Применение признаков делимости целых чисел			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78
85	Применение признаков делимости целых чисел :НОД и НОК			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8f5d49a
86	Применение признаков делимости целых чисел :НОД и НОК			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
87	Применение признаков делимости целых чисел алгоритм Евклида для решения задач в целых числах.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
88	Применение признаков делимости целых чисел алгоритм Евклида для решения задач в целых числах.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0
89	Применение признаков делимости целых чисел алгоритм Евклида для решения задач в целых числах.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578
90	Контрольная работа по теме : «Теория чисел».	К.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba
91	Основные методы решения систем рациональных и иррациональных уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e
92	Основные методы решения систем рациональных и иррациональных уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f
93	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12d1413c
94	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba

95	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e
96	Основные методы решения систем и совокупностей показательных и логарифмических уравнений.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f
97	Решение задач.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12d1413c
98	Решение задач			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e248c5fc
99	Системы рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	С.Р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78
100	Параметр.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8f5d49a
101	Рациональные уравнения с параметрами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
102	Рациональные уравнения с параметрами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
103	Иррациональные уравнения с параметрами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0
104	Иррациональные уравнения и неравенства с параметрами.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578
105	Показательные уравнения с параметрами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78
106	Показательные уравнения и неравенства с параметрами.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8f5d49a
107	Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
108	Логарифмические уравнения и неравенства с параметрами.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
109	Тригонометрические уравнения с параметрами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0
110	Решение систем уравнений с параметрами.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578
111	Решение систем уравнений с параметрами.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba
112	Решение систем уравнений с параметрами.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e
113	Решение задач с параметрами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f
114	Решение задач с параметрами			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12d1413c
115	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Задачи с параметрами»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba
116	Контрольная работа по теме : «Задачи с параметрами».	К.Р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
117	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
118	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141

119	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
120	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
121	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
122	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Уравнения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
123	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
124	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
125	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
126	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
127	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
128	Повторение, обобщение, систематизация знаний: «Неравенства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
129	Повторение, обобщение, систематизация знаний : « Функции».	С.р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228
130	Повторение, обобщение, систематизация знаний : « Функции».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
131	Повторение, обобщение, систематизация знаний : « Функции».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
132	Повторение, обобщение, систематизация знаний : « Функции».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
133	Повторение, обобщение, систематизация знаний : « Функции».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
134	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Производная и её применение»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
135	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Производная и её применение»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
136	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Производная и её применение»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
137	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Производная и её применение»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
138	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Производная и её применение»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
139	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Интеграл и её применение».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
140	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Интеграл и её применение».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
141	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Интеграл и её применение».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
142	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Интеграл и её применение».	С.р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
143	Повторение, обобщение, систематизация знаний : « Финансовая математика»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
144	Повторение, обобщение, систематизация знаний : « Финансовая математика»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228

145	Повторение, обобщение, систематизация знаний : « Финансовая математика»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
146	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Текстовые задачи».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
147	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Текстовые задачи».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
148	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Текстовые задачи».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
149	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Вычисления и преобразования».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
150	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Вычисления и преобразования».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
151	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Вычисления и преобразования».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
152	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Вычисления и преобразования».	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
153	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Задачи с прикладным содержанием».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
154	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Задачи с прикладным содержанием».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
155	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Задачи с прикладным содержанием».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
156	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
157	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Последовательности и прогрессии».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
158	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Последовательности и прогрессии».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228
159	Повторение, обобщение, систематизация знаний : «Последовательности и прогрессии».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
160	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Числа и их свойства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
161	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Числа и их свойства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141
162	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Числа и их свойства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
163	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Числа и их свойства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
164	Повторение , обобщение, систематизация знаний: «Числа и их свойства»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
165	Резерв			
166	Резерв			

167	Резерв			
168	Резерв			
169	Резерв			
170	Резерв			
	Итого 170	13		

Рабочая программа учебного курса «Геометрия»

Цели изучения учебного курса

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 естественнонаучного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей, обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

- расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;
- формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира; знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» школьного курса геометрии;
- формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами; знание теорем, формул и умение их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения; конструировать геометрические модели;
- формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий; формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;
- формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения; умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием; формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10—11 классах: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «уметь оперировать понятиями», релевантных геометрии на углублённом уровне обучения в 10—11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Примерной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

– создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ; обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

– подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

Место учебного курса в учебном плане

В Учебном плане на изучение углублённого курса геометрии в 10—11 классах отводится не менее 3 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего за два года обучения — не менее 210 учебных часов.

Планируемые предметные результаты освоения Примерной рабочей программы (по годам обучения)

Освоение учебного курса «Геометрия» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

- Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.
- Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.
- Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве; плоскостей в пространстве; прямых и плоскостей в пространстве.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве; между прямой и плоскостью.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками.
- Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).
- Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.
- Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость; выполнять изображения фигур на плоскости.
- Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
- Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.

- Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.
- Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.
- Выполнять действия над векторами.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, 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.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

11 класс

- Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями; объяснять способы получения.
- Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром.
- Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.
- Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.
- Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения; объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: 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; 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.
- Свободно оперировать понятием вектор в пространстве.
- Выполнять операции над векторами.
- Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.
- Решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; вычисление расстояний от точки до плоскости; в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве; знать свойства движений.

- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой; преобразования подобия.
- Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.
- Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.
- Доказывать геометрические утверждения.
- Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.
- Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации; применять изученные понятия, теоремы, свойства 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.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

Содержание учебного курса (по годам обучения)

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. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, 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. Ортогональное проектирование. 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.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла.

Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники

Виды многогранников; развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида; правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

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.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве; нулевой вектор, длина ненулевого вектора; векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов; сумма нескольких векторов; умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 класс

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса; площадь сферы и её частей; Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара; методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

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) патриотическое воспитание:

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-нравственное воспитание:

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) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

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) трудовое воспитание:

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) экологическое воспитание:

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

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 вопрос и 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

Общение:

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, эмоциональный интеллект:

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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, 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;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: 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, 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;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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;

- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС -102**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Введение в стереометрию	20	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	17	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	6	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	18	2	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5	Углы и расстояния	12	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
6	Многогранники	11	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7	Векторы в пространстве	10	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	4		
9	Резерв	4		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	9	

11 КЛАСС -102

№ п/п	Наименование разделов и тем программы			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	
		Всего	Контрольные работы		
1	Векторы в пространстве	21	2	Библиотека https://m.edsoo.ru/1c209e37	ЦОК
2	Объём многогранника	12	1	Библиотека https://m.edsoo.ru/1c209e37	ЦОК
3	Тела вращения	20	2	Библиотека https://m.edsoo.ru/1c209e37	ЦОК
4	Площади поверхности и объёмы круглых тел	13	1	Библиотека https://m.edsoo.ru/1c209e37	ЦОК
5	Движения	8		Библиотека https://m.edsoo.ru/1c209e37	ЦОК
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	23	2	Библиотека https://m.edsoo.ru/1c209e37	ЦОК
7	Резерв	5			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс -102 часа

№ п/п	Тема урока			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Контроль	Дата изучения	
1.	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство			www.yaklass.ru
2.	Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство			www.reshe.u.ru
3.	Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка .			www.ege.sdangia.ru
4.	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость			www.yaklass.ru
5.	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур			www.reshe.edu.ru
6.	Начальные сведения о кубе , развёртки и модели			www.ege.sdangia.ru
7.	Начальные сведения о пирамиде, развёртки и модели			www.yaklass.ru
8.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них			www.reshe.edu.ru
9.	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них			www.ege.sdangia.ru
10.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Основные пространственные фигуры»	С.Р		www.yaklass.ru
11.	Сечения многогранников. Изображение сечений параллелепипеда, куба.			www.reshe.edu.ru
12.	Сечения многогранников. Изображение сечений параллелепипеда, куба.			www.ege.sdangia.ru
13.	Сечения многогранников. Изображение сечений параллелепипеда, куба			www.yaklass.ru
14.	Сечения многогранников. Изображение сечений пирамиды.			www.reshe.edu.ru
15.	Сечения многогранников. Изображение сечений пирамиды			www.ege.sdangia.ru
16.	Сечения многогранников. Изображение сечений пирамиды			www.yaklass.ru
17.	Решение задач по теме «Сечение многогранников».			www.reshe.edu.ru
18.	Решение задач по теме «Сечение многогранников».			www.ege.sdangia.ru
19.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Сечение многогранников»			www.yaklass.ru

20.	Контрольная работа № 1 по теме «Введение в стереометрию»	К.Р		
21.	Взаимное расположение прямых в пространстве.			www.yakl-ass.ru
22.	Параллельные прямые в пространстве			www.reshe.edu.ru
23.	Лемма о пересечении плоскости параллельными прямыми.			www.ege-sdamgia.ru
24.	Лемма о пересечении плоскости параллельными прямыми.			www.yakl-ass.ru
25.	Параллельность трех прямых.			www.reshe.edu.ru
26.	Параллельность трёх прямых.			www.ege-sdamgia.ru
27.	Параллельность прямой и плоскости.			www.yakl-ass.ru
28.	Параллельность прямой и плоскости.			www.reshe.edu.ru
29.	Параллельное проектирование.			www.ege-sdamgia.ru
30.	Центральная проекция.	С.Р		www.yakl-ass.ru
31.	Скрещивающиеся прямые.			www.reshe.edu.ru
32.	Признаки скрещивающихся прямых.			www.ege-sdamgia.ru
33.	Признаки скрещивающихся прямых.			www.yakl-ass.ru
34.	Углы с сонаправленными сторонами.			www.reshe.edu.ru
35.	Углы с сонаправленными сторонами.			www.ege-sdamgia.ru
36.	Угол между прямыми.			www.yakl-ass.ru
37.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве».			www.reshe.edu.ru
38.	Параллельные плоскости.			www.ege-sdamgia.ru
39.	Признак параллельности плоскостей.			www.yakl-ass.ru
40.	Свойства параллельных плоскостей.			www.reshe.edu.ru
41.	Свойства параллельных плоскостей.			www.ege-sdamgia.ru
42.	Свойства параллелепипеда и призмы.			www.yakl-ass.ru
43.	Контрольная работа № 2 по теме «Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей»	К.Р		www.reshe.edu.ru
44.	Перпендикулярные прямые в пространстве.			www.ege-sdamgia.ru

45.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.			www.yakl-ass.ru
46.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.			www.reshe-ru.edu.ru
47.	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.			www.ege-sdamgia.ru
48.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.			www.yakl-ass.ru
49.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.			www.reshe-ru.edu.ru
50.	Теорема о прямой ,перпендикулярной плоскости.	С.Р.		www.yakl-ass.ru
51.	Перпендикуляр и наклонные. Расстояние от точки до плоскости.			www.reshe-ru.edu.ru
52.	Перпендикуляр и наклонные. Расстояние от точки до плоскости.			www.ege-sdamgia.ru
53.	Теорема о трёх перпендикулярах.			www.yakl-ass.ru
54.	Теорема о трёх перпендикулярах.			www.reshe-ru.edu.ru
55.	Угол между прямой и плоскости.			www.ege-sdamgia.ru
56.	Угол между прямой и плоскости.			www.yakl-ass.ru
57.	Решение задач по теме « Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве».			www.reshe-ru.edu.ru
58.	Ортогональное проектирование.			www.ege-sdamgia.ru
59.	Ортогональное проектирование.			www.yakl-ass.ru
60.	Обобщение и систематизация знаний по теме: Перпендикулярность прямой и плоскостей».			www.reshe-ru.edu.ru
61.	Контрольная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	К.Р		
62.	Двугранный угол.			www.yakl-ass.ru
63.	Двугранный угол.			www.reshe-ru.edu.ru
64.	Признак перпендикулярности двух плоскостей.			www.ege-sdamgia.ru
65.	Признак перпендикулярности двух плоскостей.			www.yakl-ass.ru
66.	Решение задач.			www.reshe-ru.edu.ru
67.	Прямоугольный параллелепипед.			www.ege-sdamgia.ru
68.	Свойства прямоугольного параллелепипеда.			www.yakl-ass.ru
69.	Свойства прямоугольного параллелепипеда.			www.reshe-ru.edu.ru

70.	Трёхгранный угол.			www.ege.sdangia.ru
71.	Решение задач .			www.yakl-ass.ru
72.	Обобщение и систематизация знаний по теме: «Углы и расстояния».			www.reshe.edu.ru
73.	Контрольная работа № 4 по теме «Углы между прямыми и плоскостями»	К.Р		www.ege.sdangia.ru
74.	Многогранники. Понятие правильного многогранника.			www.yakl-ass.ru
75.	Понятие многогранника. Призма.			www.reshe.edu.ru
76.	Прямая и наклонная призма.			www.ege.sdangia.ru
77.	Площадь боковой и полной поверхности призмы.			www.yakl-ass.ru
78.	Пирамида.			www.reshe.edu.ru
79.	Правильная пирамида.			www.ege.sdangia.ru
80.	Площадь боковой поверхности правильной пирамиды.			www.yakl-ass.ru
81.	Усеченная пирамида.			www.reshe.edu.ru
82.	Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды.			www.ege.sdangia.ru
83.	Обобщение и систематизация знаний по теме « Многогранники».			www.yakl-ass.ru
84.	Контрольная работа № 4 по теме « Многогранники».	К.Р		www.reshe.edu.ru
85.	Понятие вектора.			www.ege.sdangia.ru
86.	Равенство вектора.			www.yakl-ass.ru
87.	Сложение и вычитание векторов.			www.reshe.edu.ru
88.	Сумма нескольких векторов.			
89.	Умножение вектора на число.			www.yakl-ass.ru
90.	Скалярное произведение.			www.reshe.edu.ru
91.	Простейшие задачи с векторами			www.ege.sdangia.ru
92.	Простейшие задачи с векторами			www.yakl-ass.ru
93.	Простейшие задачи с векторами	С.Р		www.reshe.edu.ru
94.	Повторение. Параллельность прямых в пространстве.			www.ege.sdangia.ru
95.	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.			

96.	Повторение «Сечение многогранников»			www.reshe.edu.ru
97.	Повторение. Многогранники.			www.reshe.edu.ru www.ege.sdangia.ru
98.	Повторение. Площадь боковой и полной поверхности многогранников.			
99.	Резерв.			
100	Резерв			
101	Резерв			
102	Резерв			
Итого -102		9		

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 кл -102 часа				
N				Электронные цифровые образовательные ресурсы
	Тема урока	Контроль	Дата изучения	
1	Понятие вектора на плоскости и в пространстве.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0341bc2b
2	Сложение и вычитание векторов Умножение вектора на число.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bed12a43
3	Компланарные векторы			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc15f7f2
4	Правило параллелепипеда.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6054b8c1
5	Разложение вектора по трём некопланарным векторам			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188f6216
6	Разложение вектора по трём некопланарным векторам			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/016e25eb
7	Прямоугольная система координат в пространстве.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c94ba09b
8	Координаты вектора.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/897dd3b2
9	Координаты вектора.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1468bab3

10	Связь между координатами векторов и координатами точек.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8
11	Связь между координатами векторов и координатами точек.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5
12	Простейшие задачи в координатах.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158
13	Простейшие задачи в координатах.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8
14	Простейшие задачи в координатах.	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5
15	Скалярное произведение векторов			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158
16	Скалярное произведение векторов			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
17	Скалярное произведение векторов			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
18	Вычисление углов между прямыми и плоскости.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
19	Вычисление углов между прямыми и плоскости.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
20	Обобщение и систематизация знаний по теме:» Векторы в пространстве»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
21	Контрольная работ по теме : «Векторы в пространстве».	К.Р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
22	Повторение : площади многоугольников.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
23	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
24	Объём прямоугольного параллелепипеда.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
25	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
26	Объём прямой призмы			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/810cf1eb
27	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a33a8ab

28	Объём наклонной призмы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5caefc1b
29	Объём пирамиды.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
30	Объём пирамиды			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
31	Прикладные задачи по теме «Объём тел» связанные с объёмом наклонной призмы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dee379eb
32	Прикладные задачи по теме «Объём тел» связанные с объёмом пирамиды.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dee379eb
33	Обобщение и систематизация знаний по теме «Объёмы многогранника».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28fd74e
34	Контрольная работа по теме: « Объёмы многогранника»	К.Р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a827900
35	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d3a1fe30
36	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0341bc2b
37	Прикладные задачи связанные с цилиндром			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bed12a43
38	Прикладные задачи связанные с цилиндром			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc15f7f2
39	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6054b8c1
40	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188f6216
41	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/016e25eb
42	Площадь боковой поверхности полной поверхности конуса.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c94ba09b
43	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление построением сечений цилиндра, конуса.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/897dd3b2
44	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление построением сечений цилиндра, конуса	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1468bab3
45	Сфера и шар.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8

46	Уравнение сферы			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5
47	Взаимное расположение сферы и плоскости.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158
48	Касательная плоскость к сфере			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8
49	Уравнение сферы .Площадь сферы и её частей.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5
50	Прикладные задачи связанные со сферой и шаром.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0341bc2b
51	Различные комбинации тел вращения и многогранников.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bed12a43
52	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc15f7f2
53	Задачи по теме «Тела и поверхности вращения			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6054b8c1
54	Контрольная работа по теме «Тела и поверхности вращения».	К.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188f6216
55	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/016e25eb
56	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c94ba09b
57	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/897dd3b2
58	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1468bab3
59	Стереометрические задачи связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8
60	Прикладные задачи по теме : «Объём и площади поверхностей тел.»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5
61	Прикладные задачи по теме : «Объём и площади поверхностей тел.»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158
62	Прикладные задачи по теме : «Объём и площади поверхностей тел			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8
63	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5

64	Стереометрические задачи связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158
65	Обобщение и систематизация знаний по теме « Площади поверхности и объёмы круглых тел».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
66	Контрольная работа «Площади поверхности и объёмы круглых тел.»	К.Р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
67	Движение пространства. Отображения. Движения и равенства фигур. общие свойства движений.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
68	Виды движений : параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
69	Геометрические задачи на применение движения.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0341bc2b
70	Геометрические задачи на применение движения			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bed12a43
71	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc15f7f2
72	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6054b8c1
73	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. « Многогранники»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188ff6216
74	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. « Многогранники»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/016e25eb
75	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Площадь боковой и полной поверхности многогранников.»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c94ba09b
76	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Площадь боковой и полной поверхности многогранников.»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/897dd3b2
77	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Объёмы многогранника».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1468bab3
78	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Объёмы многогранника».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8

79	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Объёмы многогранника».	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5
80	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний «Площадь поверхности и объёмы круглых тел»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158
81	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний «Площадь поверхности и объёмы круглых тел»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8
82	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний «Площадь поверхности и объёмы круглых тел»			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5
83	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Векторы в пространстве».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158
84	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний. «Векторы в пространстве».			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
85	Обобщающее повторение понятий и методов курса 10-11 классов, систематизация знаний «Векторы в пространстве».	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
86	Некоторые сведения из планиметрии			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
87	Некоторые сведения из планиметрии			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
88	Некоторые сведения из планиметрии			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
89	Некоторые сведения из планиметрии			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
90	Повторение, обобщение и систематизация знаний.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
91	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
92	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
93	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
94	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/810cf1eb
95	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a33a8ab

96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5caefc1b
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
98	Резерв			
99	Резерв			
100	Резерв			
101	Резерв			
102	Резерв			
	Итого -102	8		

Учебный курс «Вероятность и статистика»

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего 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 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 различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями 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.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты 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. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 КЛАСС

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различия между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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

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 вопрос и 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

Общение:

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, эмоциональный интеллект:

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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
1	Элементы теории графов	3		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
2	Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	3		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
3	Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	5	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
4	Элементы комбинаторики	6		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
5	Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	5	1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
6	Случайные величины и распределения	10		
7	Резерв	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	
1	Закон больших чисел	9		
2	Элементы математической статистики	4	1	
3	Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	5		
4	Распределение Пуассона	5		
5	Связь между случайными величинами	8		

6	Обобщение и систематизация знаний	2	1	
7	Резерв	1		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	

Поурочное планирование 10 кл- 34 ч				
№ п/п	Тема урока	Контроль	Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1.	Граф .			www.yaklass.ru
2.	Элементы теории графов.			www.reshe.edu.ru
3.	Решение задач с помощью графов.			www.ege.sdamgia.ru
4.	Случайные опыты, случайные события.			www.yaklass.ru
5.	Вероятность случайного события.			www.reshe.edu.ru
6.	Вероятности событий.			www.ege.sdamgia.ru
7.	Операции над множествами и событиями.			www.yaklass.ru
8.	Сложение вероятностей.			www.reshe.edu.ru
9.	Умножение вероятностей.			www.ege.sdamgia.ru
10.	Независимые события.			www.yaklass.ru
11.	Решение задач.			www.reshe.edu.ru
12.	Контрольная работа №1 по теме «Вероятности событий».	К.Р		www.ege.sdamgia.ru
13.	Элементы комбинаторики			www.yaklass.ru
14.	Факториал.			www.reshe.edu.ru
15.	Треугольник Паскаля.			www.ege.sdamgia.ru
16.	Комбинаторное правило умножения.			www.yaklass.ru
17.	Решение задач. Формула бинома Ньютона.			www.reshe.edu.ru
18.	Бинарный случайный опыт(испытание)			www.ege.sdamgia.ru
19.	Независимые испытания.			www.yaklass.ru
20.	Схема независимых испытаний Бернулли.			www.reshe.edu.ru
21.	Решение задач.			www.ege.sdamgia.ru
22.	Случайный выбор из конечной совокупности.			www.yaklass.ru
23.	Контрольная работа №2 по теме «Элементы комбинаторики».	К.Р		www.reshe.edu.ru
24.	Случайная величина.			
25.	Распределение вероятностей.			www.yaklass.ru
26.	Диаграмма распределения.			www.reshe.edu.ru
27.	Бинарная случайная величина.			www.ege.sdamgia.ru
28.	Биноминальное распределение.			www.yaklass.ru
29.	Математическое ожидание случайной величины.			www.reshe.edu.ru
30.	Решение задач.			www.ege.sdamgia.ru
31.	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.			www.yaklass.ru
32.	Дисперсия.			www.reshe.edu.ru

33.	Дисперсия.			www.ege.sdangia.ru
34.	Резерв			
	Итого 34		2	

Поурочное планирование 11 кл-34 ч

№	Тема урока	Контроль	Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
1	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/430d330a
2	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a573a292
3	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07a5e861
4	Выборочный метод исследований			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32bc29bf
5	Выборочный метод исследований			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea27084d
6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adefe9e
7	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20de2fc2
9	Практическая работа с использованием электронных таблиц			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17b0e769
10	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcc67f76
11	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf78aad6
12	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4b5a495e

	помощью свойств изученных распределений			
13	Практическая работа с использованием электронных таблиц	С.Р		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a53cd884
14	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/94ddc34a
15	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf23b369
16	Практическая работа с использованием электронных таблиц			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c1d11a6
17	Практическая работа с использованием электронных таблиц			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7e379f8f
18	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5b423d
20	Совместные наблюдения двух величин			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1c2712e
21	Совместные наблюдения двух величин			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97c19f59
22	Выборочный коэффициент корреляции			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f1f9ad9
23	Выборочный коэффициент корреляции			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72953f4c
24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b699ad0c
25	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3fcbacf9
26	Опыты с равновозможными элементарными событиями			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fd7cf
27	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/272910f5
28	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc9ad6ca
29	Математическое ожидание случайной величины			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5964f277
30	Математическое ожидание случайной величины			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e71debe4

31	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"	К.Р.		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00b2efb3
32	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cc2df8f
	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа.			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aea1298c
33	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0fd6d597
34	Резерв			
	Итого 34	2		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учеб.для общеобразоват.учреждений:

базовый и углубл.уровни / Ш.А. Алимов, Ю.М.Колягин, М.В. Ткачѳв и др – М.: Просвещение.

Геометрия . 10-11 классы: учебн.для общеобразоват.организаций: базовой и углубл. уровни/ Л.С.

Атанасян,В.Ф. Бутузов, М.-Просвещение

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- ✓ Российская электронная школа <https://resh.edu.ru/>
- ✓ ЯКласс <https://www.yaklass.ru/>
- ✓ <https://workprogram.edsoo.ru/>