

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и науки РСО-Алания

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 3 г. Алагир

«УТВЕРЖДЕНА»
в составе содержательного раздела
ООП СОО
Приказ № 112-ОД от 01.09.2025г.
Директор школы  Бугулова Л.А.



Рабочая программа

по учебному предмету
«Математика. (База)»

СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
10-11 классы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

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 естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности. 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 экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности,

требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

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

Структура курса «Алгебра и начала математического анализа» включает 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. Данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств 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 в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач на нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений,

содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое

целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал 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

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа на базовом уровне отводится 3 часа в неделю в 10 классе и 3 часа в неделю в 11 классе, всего за два года обучения – 204 часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

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

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

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

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

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

Функции и графики

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

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

Множества и логика

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

Определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

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

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

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

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

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

Первообразная. Таблица первообразных.

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне среднего общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов:

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные *познавательные* действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- 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 мнениями, «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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

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

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 КЛАСС

Числа и вычисления

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

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

Функции и графики

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

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

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение.	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
2	Повторение и расширение сведений о функции	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
3	Степенная функция	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
4	Тригонометрические функции	25	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
5	Тригонометрические уравнения и неравенства	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
6	Производная и её применение	20	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1568aba3
7	Повторение	11			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
2	Показательная и логарифмическая функции	36	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
3	Интеграл и его применение	13	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
4	Элементы комбинаторики. Бином Ньютона	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
5	Элементы теории вероятностей	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
6	Комплексные числа	15	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
7	Повторение.	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f11c4afd
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Наибольшее и наименьшее значение функции.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/746d5dce
2	Чётные и нечётные функции	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be888093
3	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4d7f95fe
4	Обратная функция.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/44dd1046
5	Обратная функция.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d99d8c74
6	Равносильные уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2f36a36f
7	Равносильные неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a97a12d9
8	Метод интервалов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cb723fbd
9	Метод интервалов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3a23ac15
10	Метод интервалов. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/11ac68be

11	Контрольная работа № 1. Повторение и расширение сведений о функции.	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/50bdf26d
12	Анализ контрольной работы. Степенная функция с натуральным показателем.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/775f5d99
13	Степенная функция с целым показателем.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ec7a107
14	Контрольная работа по теме Степенная функция с целым показателем.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1914a389
15	Определение корня n -ой степени.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/226eeabf
16	Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/763e75ee
17	Свойства корня n -ой степени	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff4564ad
18	Свойства корня n -ой степени.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66446d3e
19	Свойства корня n -ой степени. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6eadc6f1
20	Контрольная работа № 2. Степенная функция. Корень n -ой степени и его свойства.	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3f25a047
21	Анализ контрольной работы. Определение степени с рациональным показателем.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d82c36d4

22	Свойства степени с рациональным показателем.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe7fc4db
23	Иррациональные уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d0f0b260
24	Иррациональные уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3389865
25	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/444c4b9c
26	Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/54b815c5
27	Иррациональные неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/83105a0e
28	Иррациональные неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2ab1c7bc
29	Иррациональные неравенства. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eacb053c
30	Контрольная работа № 3. Степень с рациональным показателем и её свойства. Иррациональные уравнения и неравенства.	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a5ada51
31	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/69106ae7
32	Радианная мера угла.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9362fea9

33	Тригонометрические функции числового аргумента.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/78d9b391
34	Тригонометрические функции числового аргумента.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/de7ca33e
35	Знаки значений тригонометрических функций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/87e5e52d
36	Чётность и нечётность тригонометрических функций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/eb0cc5e3
37	Периодические функции.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f29b9b5
38	Контрольная работа по теме Свойство и график функции $y=\sin x$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f13af630
39	Свойство и график функции $y=\cos x$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5f605ed0
40	Свойство и график функции $y=\operatorname{tg} x$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec9f4d78
41	Свойство и график функции $y=\operatorname{ctg} x$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8f5d49a
42	Свойства и графики тригонометрических функций. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f1ff9220
43	Контрольная работа № 4. Тригонометрические функции и их свойства.	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6df195a0
44	Анализ контрольной работы. Основные соотношения между	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61c578

	тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.					
45	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6ed2b3ba
46	Формулы сложения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fcdd2a2e
47	Формулы сложения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b8a0ff2f
48	Формулы приведения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/12d1413c
49	Формулы приведения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e248c5fc
50	Формулы двойного и половинного углов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/09ba5b3d
51	Формулы двойного и половинного углов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f4655da
52	Формулы двойного и половинного углов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/76ce9958
53	Сумма и разность синусов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8fa598b5
54	Сумма и разность косинусов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6baefe19
55	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a1f8d141

56	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65a0f2d0
57	Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0d8a770d
58	Контрольная работа № 5. Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия.	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cec28774
59	Анализ контрольной работы. Уравнение $\cos x = b$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6eec650
60	Уравнение $\cos x = b$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ae44ac4c
61	Уравнение $\sin x = b$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b46a8228
62	Уравнение $\sin x = b$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188bbf6c
63	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33e6629e
64	Функции $y = \arccos x$ и $y = \arcsin x$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d36669f8
65	Функции $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cbf72b1

66	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fc437
67	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2627eca
68	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/49f1b827
69	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	1				
70	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	1				
71	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1				
72	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1				
73	Решение простейших тригонометрических неравенств. Подготовка к контрольной работе.	1				
74	Контрольная работа № 6. Тригонометрические уравнения и неравенства.	1	1			
75	Анализ контрольной работы. Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке.	1				

76	Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке.	1				
77	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции.	1				
78	Понятие производной.	1				
79	Понятие производной.	1				
80	Правила вычисления производных.	1				
81	Правила вычисления производных.	1				
82	Правила вычисления производных.	1				
83	Уравнение касательной.	1				
84	Уравнение касательной.	1				
85	Уравнение касательной. Подготовка к контрольной работе.	1				
86	Контрольная работа № 7. Производная. Уравнение касательной.	1	1			
87	Анализ контрольной работы. Признаки возрастания и убывания функции.	1				
88	Признаки возрастания и убывания функции.	1				
89	Точки экстремума функции.	1				
90	Точки экстремума функции.	1				

91	Точки экстремума функции.	1				
92	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции.	1				
93	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции.	1				
94	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции.	1				
95	Построение графиков функций.	1				
96	Построение графиков функций.	1				
97	Построение графиков функций.	1				
98	Построение графиков функций. Подготовка к контрольной работе.	1				
99	Контрольная работа № 8. Применение производной.	1	1			
100	Повторение учебного материала. Подготовка к контрольной работе.	1				
101	Итоговая контрольная работа № 9. Обобщение и систематизация знаний учащихся.	1	1			
102	Решение задач.	1				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	9	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение учебного материала за курс математики 10 класса.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a52939b3
2	Повторение учебного материала за курс математики 10 класса.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ff601408
3	Повторение учебного материала за курс математики 10 класса.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d87e248
4	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/343c6b64
5	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4064d354
6	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/be76320c
7	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d408009
8	Показательные уравнения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd5ff0ec
9	Показательные уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cebf10c6

10	Показательные уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/536de727
11	Показательные уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/85bc8132
12	Показательные неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/58e8e2f2
13	Показательные неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3e3230d4
14	Показательные неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ea72162
15	Показательные неравенства. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/da48154c
16	Контрольная работа по алгебре № 1 по теме: «Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4beff03b
17	Анализ контрольной работы. Логарифм и его свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe189f2d
18	Логарифм и его свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fadb8aa5
19	Логарифм и его свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3034724e
20	Логарифм и его свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/712ac2d9
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9e3f4bc9

22	Логарифмическая функция и её свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15bc1cfb
23	Логарифмическая функция, её свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d68bbe9d
24	Логарифмическая функция, её свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9d102051
25	Логарифмическая функция и её свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/beeff646
26	Логарифмическая функция и её свойства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d2e4601b
27	Логарифмические уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba9da96d
28	Логарифмические уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/24ab3c53
29	Логарифмические уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5272b9a1
30	Логарифмические уравнения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0c837397
31	Логарифмические неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e6e1901f
32	Логарифмические неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f903c75
33	Логарифмические неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/10130727
34	Логарифмические неравенства.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/403bfb0d
35	Производные показательной и логарифмической функций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6db0b423

36	Производные показательной и логарифмической функций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adbce1b
37	Производные показательной и логарифмической функций.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0731ad3d
38	Производные показательной и логарифмической функций. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/723dd608
39	Контрольная работа по алгебре № 2 по теме: «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c8d36ff
40	Анализ контрольной работы. Первообразная.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a413eca9
41	Первообразная.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7550e5f
42	Первообразная.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/14ab3cdb
43	Правила нахождения первообразной.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c12a0552
44	Правила нахождения первообразной.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d598f201
45	Правила нахождения первообразной.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1de34d4d
46	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17af2df9

47	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a8ca5ad4
48	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b411edd
49	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/caf9bd2f
50	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fac78f05
51	Вычисление объёмов тел. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb6a8acf
52	Контрольная работа по алгебре № 3 по теме: «Интеграл и его применения»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cffcb7e5
53	Анализ контрольной работы. Метод математической индукции.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d9469916
54	Метод математической индукции.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ad15000e
55	Метод математической индукции.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/86adcbfd
56	Перестановки. Размещения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/13205d80
57	Перестановки. Размещения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f8ed5f99

58	Перестановки. Размещения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d777edf8
59	Перестановки. Размещения.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/30c3697b
60	Сочетания (комбинации).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/391272c9
61	Сочетания (комбинации).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d359fb5f
62	Сочетания (комбинации).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07eb464b
63	Сочетания (комбинации).	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9b225c3
64	Бином Ньютона.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b800deb4
65	Бином Ньютона.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f5eed075
66	Бином Ньютона.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/41da431a
67	Бином Ньютона. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b648235a
68	Контрольная работа по алгебре № 4 по теме: « Элементы комбинаторики. Бином Ньютона»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5ab83864
69	Анализ контрольной работы. Операции над событиями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a4d65ee5
70	Операции над событиями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aa5962e1
71	Операции над событиями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48190472

72	Операции над событиями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2dbd3859
73	Зависимые и независимые события.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ab8d17e
74	Зависимые и независимые события.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/81cccfe9
75	Зависимые и независимые события.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/039949bf
76	Зависимые и независимые события.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a7d95f79
77	Зависимые и независимые события.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ca878deb
78	Схема Бернулли.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/471c735b
79	Схема Бернулли.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cee1327
80	Схема Бернулли.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a35a131d
81	Случайные величины и их характеристики.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef10c4f9
82	Случайные величины и их характеристики.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/51696a67
83	Случайные величины и их характеристики.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fab81c0e
84	Случайные величины и их характеристики. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ef2c6e43

85	Контрольная работа по алгебре № 5 «Элементы теории вероятности».	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0312cf8c
86	Анализ контрольной работы. Множество комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/247d2fe7
87	Множество комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e8b87729
88	Множество комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1bf2fb98
89	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9c44c6ca
90	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/337aad59
91	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a86014e1
92	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5c45a60a
93	Умножение и деление комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c3d4b282
94	Умножение и деление комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/19304aba
95	Умножение и деление комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a20b8a4c
96	Умножение и деление комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a012476d

97	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d620c191
98	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7017196f
99	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/513c9889
100	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2276973
101	Контрольная работа по алгебре № 6 по теме: «Комплексные числа».	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3330f7ef
102	Повторение.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cead345e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0		

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

10 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи,

	исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком

3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

10 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений
2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики

3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств

2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач
2	Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями:

	комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приёмов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, чётность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определённый интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объёмы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений

5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат
7	Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии
8	Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять

	формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трёхгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи
10	Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объём фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развёртка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость,

	касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объём) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объёмов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби
1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства
2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы

3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10,11 класс: **методическое пособие** / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2021 — 113 с.: ил. — (Российский учебник).
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10,11 класс: **дидактические материалы**: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, Е. М. Рабинович, М. С. Якир — М.: Вентана – Граф, 2021 – 112 с.: ил. - (Российский учебник)

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Математика: программы: 5-11 классы / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир и др. — М.: Вентана-Граф, 2018 г.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 10,11 класс: **учебное пособие** / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский и др.; под ред. В. Е. Подольского. - 4-е изд., стереотип. — М.: Вентана – Граф, 2019 – 368 с.:

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (официальный сайт) <http://standart.edu.ru/>
2. ФГОС (основное общее образование) <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2587>
3. Примерные программы по учебным предметам (математика) <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2629>
4. Глоссарий ФГОС <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=230>
5. Закон РФ «Об образовании» <http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/>
6. Сайт Решу ЕГЭ <https://ege.sdamgia.ru/>
7. Росучебник <https://rosuchebnik.ru/>
8. Система учебников «Алгоритм успеха». Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения <http://www.vgf.ru/tabid/205/Default.aspx>
9. Программа по математике (5-9 класс). Издательский центр «Вентана-Граф» <http://www.vgf.ru/tabid/210/Default.aspx>

10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
11. Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>
12. Федеральный портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru>
13. Федеральный портал "Непрерывная подготовка преподавателей" <http://www.neo.edu.ru>
14. Всероссийский интернет-педсовет <http://pedsovet.org>
15. Образовательные ресурсы интернета (математика) <http://www.alleng.ru/edu/math.htm>
16. Методическая служба издательства «Бином» <http://metodist.lbz.ru/>
17. Сайт «Электронные образовательные ресурсы» <http://eorhelp.ru/>
18. Федеральный центр цифровых образовательных ресурсов [www . fcior . edu . ru](http://www.fcior.edu.ru)
19. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [www . school - collection . edu . ru](http://www.school-collection.edu.ru)
20. Портал «Открытый класс» <http://www.openclass.ru/>
21. Сайт учителя математики Л.Х.Медоевой <https://nsportal.ru/medoeva-larisa-haritonovna>
22. Карман для математика [http:// karmanform . ucoz . ru /](http://karmanform.ucoz.ru/)
23. Инновационная платформа в Сколково ЯКласс <https://www.yaklass.ru/SchoolClass?from=menu>

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве — необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является

одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

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

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значительных затруднений на уровне основного общего образования. Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны освоить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе. Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геометрических знаниях в профессиональной деятельности.

Достижение цели освоения программы обеспечивается решением соответствующих задач. Приоритетными задачами освоения курса «Геометрии» на базовом уровне в 10—11 классах являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач; формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;

- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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

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

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10–11 классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение геометрии отводится 2 часа в неделю в 10 классе и 1 час в неделю в 11 классе, всего за два года обучения - 102 учебных часа.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

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

Многогранники

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

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

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

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

11 КЛАСС

Тела вращения

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

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

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

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные *познавательные* действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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, устанавливая 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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- 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 мнениями, «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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

11 КЛАСС

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	10			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	12	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4	Углы между прямыми и плоскостями	10	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
5	Многогранники	11	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
6	Объёмы многогранников	9	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Тела вращения	29	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
2	Объёмы тел	17	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
3	Векторы и координаты в пространстве	16	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1c209e37
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение курса геометрии 7- 9 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aecc77cd
2	Повторение курса геометрии 7- 9 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2d8a9c99
3	Повторение курса геометрии 7- 9 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/db685e73
4	Повторение курса геометрии 7- 9 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a63959ed
5	Повторение курса геометрии 7- 9 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b30dff38
6	Повторение курса геометрии 7- 9 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3d8ffd32
7	Повторение курса геометрии 7- 9 класса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0cc5c4fe
8	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/239c8cb4
9	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/65c6b106
10	Следствия из аксиом стереометрии	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/258fc245

11	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1a2520f6
12	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/93ad36b3
13	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ee1d19b9
14	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f4071b9
15	Контрольная работа № 1, тема" Введение в стереометрию"	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fe733862
16	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2935a9a0
17	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e18f255
18	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e504d656
19	Параллельность плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a28dc02
20	Параллельность плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1d434d0f
21	Параллельность плоскостей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec26fe5d
22	Контрольная работа по теме Преобразование фигур. Параллельное проектирование.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a0a9e56
23	Преобразование фигур. Параллельное проектирование. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b19f6a5d

24	Контрольная работа по геометрии №2 по теме: «Параллельность в пространстве»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0ac11c95
25	Анализ контрольной работы. Угол между прямыми в пространстве.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba545966
26	Угол между прямыми в пространстве.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f85bfc46
27	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79165d15
28	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/635c5087
29	Перпендикулярность прямой и плоскости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bd3745f8
30	Перпендикуляр и наклонная.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7d18834b
31	Перпендикуляр и наклонная.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/33c477d3
32	Перпендикуляр и наклонная.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/66fefadd
33	Перпендикуляр и наклонная.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a5b7b8e3
34	Теорема о трех перпендикулярах.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dbee22bc
35	Теорема о трех перпендикулярах.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6b61b2b4
36	Теорема о трех перпендикулярах.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fa0b3ce
37	Теорема о трех перпендикулярах. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c7c777ed

38	Контрольная работа по геометрии №3 по теме: «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec3e2da3
39	Анализ контрольной работы. Угол между прямой и плоскостью.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ed9e2a8e
40	Угол между прямой и плоскостью.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ba75dc57
41	Угол между прямой и плоскостью.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e4972cdc
42	Двугранный угол, угол между плоскостями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/52188a7d
43	Двугранный угол, угол между плоскостями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f246736
44	Контрольная работа по темам Двугранный угол, угол между плоскостями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5b971ef3
45	Двугранный угол, угол между плоскостями.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2d24e873
46	Перпендикулярные плоскости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b4ad63ad
47	Перпендикулярные плоскости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a7be683
48	Перпендикулярные плоскости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fb1cd0a5
49	Площадь ортогональной проекции многоугольника.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/074c8865
50	Площадь ортогональной проекции многоугольника. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a0fdd5bf

51	Контрольная работа по геометрии №4 по теме: «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярность плоскостей».	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9e777d9
52	Анализ контрольной работы. Понятие многогранника. Призма.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6cdbecef
53	Призма и ее элементы.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/37d84157
54	Призма.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5603e30b
55	Контрольная работа по теме Призма.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a95f5c04
56	Параллелепипед.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7ad0020b
57	Параллелепипед.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/235171b3
58	Параллелепипед.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f47dfefd
59	Пирамида.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79c10312
60	Пирамида.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2faadc3f
61	Пирамида.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/79853608
62	Пирамида.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1e053890
63	Пирамида.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/482d3f51

64	Контрольная работа по теме Усеченная пирамида.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/28a6573c
65	Повторение, обобщение систематизация знаний. Усеченная пирамида.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/098bedad
66	Повторение, обобщение систематизация знаний. Контрольная работа по геометрии №5 по теме: « Многогранники».	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f7792ba9
67	Итоговая контрольная работа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b9146bc0
68	Повторение, обобщение систематизация знаний. Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»...Анализ контрольной работы. Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»...	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/56765e8b
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии 10 класса.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bed12a43
2	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии 10 класса.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0341bc2b
3	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии 10 класса.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bc15f7f2
4	Декартовы координаты точки в пространстве.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6054b8c1
5	Декартовы координаты точки в пространстве.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/188f6216
6	Векторы в пространстве.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/016e25eb
7	Векторы в пространстве.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c94ba09b
8	Сложение и вычитание векторов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/897dd3b2

9	Сложение и вычитание векторов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1468bab3
10	Умножение вектора на число. Гомотетия.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0bde1be8
11	Умножение вектора на число. Гомотетия.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3cef10e5
12	Умножение вектора на число. Гомотетия.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0b136158
13	Скалярное произведение векторов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
14	Скалярное произведение векторов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5513d87b
15	Скалярное произведение векторов.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d189bde2
16	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/810cf1eb
17	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4a33a8ab
18	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости. Подготовка к контрольной работе.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5caefc1b
19	Контрольная работа по геометрии № 1 по теме «Координаты и векторы в пространстве»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089

20	Анализ контрольной работы. Цилиндр.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dee379eb
21	Цилиндр.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a28fd74e
22	Цилиндр.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5a827900
23	Комбинации цилиндра и призмы.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/48db7058
24	Комбинации цилиндра и призмы.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/725effc4
25	Конус.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8efbe78e
26	Конус.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d3a1fe30
27	Конус.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5
28	Усеченный конус.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1780ba5d
29	Усеченный конус.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/078cd184
30	Комбинации конуса и пирамиды.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7491efe0
31	Комбинации конуса и пирамиды.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4dffda97
32	Комбинации конуса и пирамиды.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/74b2ad91
33	Контрольная работа по геометрии № 2 по темам	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ec24dfc2

	«Цилиндр. Конус. Усеченный конус».					
34	Анализ контрольной работы. Сфера и шар. Уравнение сферы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f465d10e
35	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
36	Взаимное расположение сферы и плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5
37	Взаимное расположение сферы и плоскости	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
38	Взаимное расположение сферы и плоскости	1				
39	Многогранники, вписанные в сферу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
40	Многогранники, вписанные в сферу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
41	Многогранники, вписанные в сферу	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
42	Многогранники, описанные около сферы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5

43	Многогранники, описанные около сферы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
44	Многогранники, описанные около сферы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
45	<i>Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы</i>	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
46	<i>Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы</i>	1				
47	<i>Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы. Подготовка к контрольной работе.</i>	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
48	Контрольная работа по геометрии № 3 по темам « Сфера и шар. Уравнение сферы»	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5
49	Анализ контрольной работы. Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
50	Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089

51	Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e18f255
52	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усеченной пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
53	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усеченной пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e18f255
54	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усеченной пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5
55	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усеченной пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
56	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усеченной пирамиды	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
57	Контрольная работа по геометрии № 4 по теме	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7

	«Объёмы многогранников»					
58	Анализ контрольной работы. Объёмы тел вращения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e18f255
59	Объёмы тел вращения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
60	Объёмы тел вращения	1				
61	Объёмы тел вращения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
62	Объёмы тел вращения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e18f255
63	Площадь сферы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e18f255
64	Площадь сферы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5
65	Контрольная работа по геометрии № 5 по темам «Объёмы тел вращения. Площадь сферы	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/26a03fb7
66	Анализ контрольной работы. Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Векторы в пространстве»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089

67	Анализ контрольной работы. Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Векторы в пространстве»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/23f4f089
68	Анализ контрольной работы. Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Векторы в пространстве»	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/77c22fc5
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	5	0		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Геометрия, 10–11: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Настольная книга учителя математики. М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель».
2. Сборник нормативных документов. Математика. Федеральный компонент государственного стандарта. Федеральный базисный план. Составители: Э.Д. Днепров, А.Г. Аркадьев, - М.: Дрофа.
3. Сборник "Программы для общеобразовательных школ, гимназий, лицеев: Математика. 5-11 кл."/ Сост. Г.М.Кузнецова, Н.Г. Миндюк. – 3-е изд., стереотип.- М. Дрофа.
4. Методические рекомендации к учебникам математики для 10-11 классов, журнал «Математика в школе».
5. Геометрия, 7 – 9: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2018.
6. 7. Б.Г. Зив. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. – М. Просвещение.
7. 8. Ю.А. Глазков, И.И. Юдина, В.Ф. Бутузов. Рабочая тетрадь по геометрии для 11 класса. – М.: Просвещение.
8. 9. Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.П. Баханский. Задачи по геометрии для 7 – 11 классов. – М.: Просвещение.
9. 10. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение.
- 10.11. А.П. Киселев. Элементарная геометрия. – М.: Просвещение.
12. Поурочные разработки по геометрии 11 класс (дифференцированный подход) – ООО «ВАКО»

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

- <http://www.mccme.ru>, <http://window.edu.ru>, <http://www.edu.ru>, <http://www.school.edu.ru>, <http://school-collection.edu.ru/collection/matematika/>, <http://www.mathematics.ru>, <http://www.marh.ru>, <http://www.bymath.net>, <http://matematiku.ru>, <http://school.msu.ru>, <http://festival.1september.ru>, <https://learningapps.org/4470596>, Инфоурок, копилка уроков, РЭШ, <https://www.youtube.com/channel/UC8rgpanENyNQaYKJ-tK2jCA> <https://fipi.ru/metodicheskaya-kopilka/univers-kodifikatory-oko>

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основной школы. 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 учащихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

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

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

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

больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

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

МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

На изучение курса «Вероятность и статистика» на базовом уровне отводится 1 час в неделю в течение каждого года обучения, всего 68 учебных часов.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА

10 КЛАСС

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

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

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

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

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

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

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

11 КЛАСС

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

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

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

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания:

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

Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и

самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные *познавательные* действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

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, устанавливая 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.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

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.

Сотрудничество:

- 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 мнениями, «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.

3) *Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.*

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

10 КЛАСС

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

11 КЛАСС

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Представление данных и описательная статистика	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	3			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
5	Элементы комбинаторики	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
6	Серии последовательных испытаний	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
7	Случайные величины и распределения	6			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
8	Обобщение и систематизация знаний	5	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e0b7b0f1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2	

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Математическое ожидание случайной величины	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
2	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
3	Закон больших чисел	3		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
4	Непрерывные случайные величины (распределения)	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
5	Нормальное распределения	2		1	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
6	Повторение, обобщение и систематизация знаний	19	2		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5fbc5dc1
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/25c6d12b
2	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dd00738d
3	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/98645f6c
4	Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7c9033a8
5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/347c1b78

6	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/64d75244
7	Вероятность случайного события. Практическая работа	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5e8fa94a
8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/221c622b
9	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cc10c1e2
10	Формула сложения вероятностей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3057365d
11	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9a408d25
12	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1e76d3a
13	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/47fb6b11

14	Формула полной вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/15941bec
15	Формула полной вероятности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a9ec13c8
16	Формула полной вероятности. Независимые события	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e3dd5ac9
17	Контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/29dc6cb9
18	Комбинаторное правило умножения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2270cf70
19	Перестановки и факториал	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/d58ce6d1
20	Число сочетаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7904dfb0
21	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/fa47998f
22	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/2e1f2368
23	Серия независимых испытаний Бернулли	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e9572a68
24	Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/f4a15a14

25	Случайная величина	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/639be9aa
26	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6dc7ff39
27	Сумма и произведение случайных величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/51b7ed5f
28	Сумма и произведение случайных величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/c2757cc3
29	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/91e08061
30	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5afff05f
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0f4d3cd7
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e01a3dc4
33	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a985ae79
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1ddca5e0
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	2		

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/430d330a
2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a573a292
3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/07a5e861
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/32bc29bf

	событий. Серии независимых испытаний					
5	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/ea27084d
6	Математическое ожидание суммы случайных величин	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0adefe9e
7	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/20de2fc2
8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/17b0e769
9	Дисперсия и стандартное отклонение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bcc67f76
10	Дисперсия и стандартное отклонение	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/bf78aad6
11	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/4b5a495e
12	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/a53cd884
13	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/94ddc34a
14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/cf23b369

15	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/6c1d11a6
16	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7e379f8f
17	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/9f5b423d
18	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b1c2712e
19	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/97c19f59
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1f1f9ad9
21	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/72953f4c
22	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/b699ad0c

23	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/3fcbacf9
24	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/538fd7cf
25	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/272910f5
26	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/dc9ad6ca
27	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5964f277

28	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/e71debe4
29	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/00b2efb3
30	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/1cc2df8f
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/aea1298c
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/640a8ebf
33	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/0fd6d597
34	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/5006273e
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	2	3		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Учебное пособие "Математика. Вероятность и статистика 10 класс. Базовый и углублённый уровень". / Бунимович Е.А., Булычев В.А –М: Просвещение, 2023.
2. Учебное пособие "Математика. Вероятность и статистика 11 класс. Базовый и углублённый уровень". Бунимович Е.А., Булычев В.А., – М: Просвещение, 2023.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Теория вероятностей 10 класс. Задачи и контрольные работы. / И Высоцкий
2. О теории вероятностей и статистике в школьном курсе / Бунимович Е.А., Булычев В.А., Высоцкий и др., / Математика в школе №7, Школьная пресса, 2009
3. Типичные ошибки в преподавании теории вероятностей и статистики, / Математика в школе №5, Высоцкий И.В, Яценко И.В.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

ИНТЕРНЕТ

- <http://fipi.ru/> (сайт ФИПИ);
- <http://school-collection.edu.ru/>
- <https://resh.edu.ru/>
- <https://ps.1sept.ru/> (сайт газеты «Первое сентября»);
- <http://school-collection.edu.ru/>
- <http://ilib.mcsme.ru/> (интернет-библиотека сайта Московского центра непрерывного математического образования);
- <http://etudes.ru> (математические этюды);
- <http://kvant.mcsme.ru/> (научно-популярный физико- математический журнал «Квант»);
- <http://lib.mexmat.ru/books/3275> (электронная библиотека Московского государственного университета).

