

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением английского
языка № 1 г. Ставрополя**

РАССМОТРЕНО

На ШМО учителей

Протокол №1 от 28.08.2023г.

Рук.ШМО _____

УТВЕРЖДАЮ

директор МБОУ СОШ № 1

г. Ставрополя

_____ И.Н. Шатская

Протокол педсовета

№1 от 30.08.23г.

Приказ № 243-ОД от 30.08.2023.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ
МАТЕМАТИКА**

(углубленный уровень)

для среднего общего образования

Срок реализации программы: 2 года (с 10 по 11 класс)

СОГЛАСОВАНО

<i>Зам.</i>	<i>директора</i>	<i>по</i>	<i>УВР</i>
_____	/	_____	/
<i>подпись</i>		<i>расшифровка подписи</i>	

«28» августа 2023 г.

Содержание

10 класс

АЛГЕРА

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

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

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства; степень с действительным показателем.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

Множества и логика

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

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

ГЕОМЕТРИЯ

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Многогранники

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

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

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

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

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

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

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

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

11 класс

АЛГЕРА

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

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

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

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

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

ГЕОМЕТРИЯ

Тела вращения

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

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

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

Движения в пространстве

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

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

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

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

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

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

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

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

ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА РЕАЛИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИЙ ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ УРОКА:

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

- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных, деловых, ситуационных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства, наставничества мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

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-нравственное воспитание:

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 проведенного 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 учетом 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 т.п.); 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

АЛГЕРА

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.
- Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.
- Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.
- Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.
- Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.
- Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.
- Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.
- Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.
- Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.
- Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.
- Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
- Свободно оперировать понятием иррациональные уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.
- Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.

- Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

- Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.
- Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.
- Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.
- Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.
- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

- Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.
- Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.
- Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.
- Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
- Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.
- Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.
- Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Множества и логика

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

ГЕОМЕТРИЯ

- Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.
- Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.
- Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве; плоскостей в пространстве; прямых и плоскостей в пространстве.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве; между прямой и плоскостью.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками.
- Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).
- Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.
- Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость; выполнять изображения фигур на плоскости.
- Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
- Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

- Свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента.
- Свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.
- Находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному; использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач; пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий.
- Оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента; находить вероятности событий с помощью

правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач; определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента.

- Применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей.
- Свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний; находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха; в серии испытаний Бернулли; в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности.
- Свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

11 класс

АЛГЕБРА

Числа и вычисления

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

Уравнения и неравенства

- Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.
- Свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл; использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат.
- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства; находить их решения с помощью равносильных переходов.
- Осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения.
- Свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; равносильные системы и системы-следствия; находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.
- Решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры.
- Применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами.

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

Функции и графики

- Строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций.
- Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.
- Свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций.
- Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.
- Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа

- Свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл; находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона—Лейбница.
- Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла.
- Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе e .
- Иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений.
- Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

ГЕОМЕТРИЯ

- Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями; объяснять способы получения.
- Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром.
- Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.
- Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.
- Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения; объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.
- Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.
- Изображать изучаемые фигуры; выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.
- Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.
- Выполнять операции над векторами.
- Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

- Решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; вычисление расстояний от точки до плоскости; в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве; знать свойства движений.
- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой; преобразования подобия.
- Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.
- Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.
- Доказывать геометрические утверждения.
- Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.
- Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации; применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

- Оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин; использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин.
- Свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения); применять свойства математического ожидания при решении задач; вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений.
- Свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины; применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач; вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений.
- Вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

10 класс (272 часа)

№	Тема учебного занятия (урока)	Количество часов	Электронные ресурсы	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания (модуль «Школьный урок»)
1.	Множества, операции над множествами	1	Российская электронная школа https://resh.edu.ru/	Развитие способности к непрерывному самообразованию, овладению ключевыми компетентностями, составляющими основу умения - самостоятельному приобретению и интеграции знаний, коммуникации и сотрудничеству, эффективному решению (разрешению) проблем, осознанному использованию информационных и коммуникационных технологий, самоорганизации и саморегуляции; обеспечение академической мобильности и (или) возможности поддерживать избранное направление образования.
2.	Множества, операции над множествами	1		
3.	Конечные и бесконечные множества	1		
4.	Конечные и бесконечные множества	1		
5.	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1		
6.	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	1		
7.	Следствия из аксиом стереометрии	1		
8.	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа	1		
9.	Высказывания и операции над ними	1		

10.	Высказывания и операции над ними	1		
11.	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	1		
12.	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	1		
13.	Следствия из аксиом стереометрии	1		
14.	Следствия из аксиом стереометрии	1		
15.	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1		
16.	Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы	1		
17.	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	1		
18.	Контрольная работа № 1 «Множества. Высказывания. Предикаты»	1		
19.	Функция и её свойства	1		
20.	Функция и её свойства	1		
21.	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1		
22.	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1		
23.	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1		
24.	Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента	1		
25.	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1		
26.	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1		
27.	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1		
28.	Обратная функция	1		
29.	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	1		
30.	Контрольная работа № 2 по теме «Аксиомы стереометрии и следствия из них. Начальные представления о	1		

	многогранниках»			
31.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1		
32.	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1		
33.	Обратная функция	1		
34.	Метод интервалов	1		
35.	Метод интервалов	1		
36.	Контрольная работа № 3 «Функция и её свойства»	1		
37.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1		
38.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1		
39.	Параллельность прямой и плоскости	1		
40.	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1		
41.	Степенная функция с натуральным показателем	1		
42.	Степенная функция с целым показателем	1		
43.	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1		
44.	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1		
45.	Параллельность прямой и плоскости	1		
46.	Параллельность прямой и плоскости	1		
47.	Параллельность прямой и плоскости	1		
48.	Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями	1		
49.	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	1		
50.	Свойства корня n-й степени	1		
51.	Свойства корня n-й степени	1		
52.	Свойства корня n-й степени	1		
53.	Параллельность прямой и плоскости	1		
54.	Параллельность плоскостей	1		
55.	Параллельность плоскостей	1		
56.	Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события.	1		

	Формула сложения вероятностей			
57.	Контрольная работа № 4 «Степенная функция с натуральным показателем»	1		
58.	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		
59.	Степень с рациональным показателем и её свойства	1		
60.	Иррациональные уравнения	1		
61.	Параллельность плоскостей	1		
62.	Параллельность плоскостей	1		
63.	Параллельность плоскостей	1		
64.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1		
65.	Иррациональные уравнения	1		
66.	Иррациональные уравнения	1		
67.	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	1		
68.	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	1		
69.	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	1		
70.	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	1		
71.	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	1		
72.	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности	1		
73.	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	1		
74.	Иррациональные неравенства	1		
75.	Иррациональные неравенства	1		
76.	Иррациональные неравенства	1		
77.	Изображения плоских и пространственных фигур	1		
78.	Изображения плоских и пространственных фигур	1		
79.	Изображения плоских и пространственных фигур	1		
80.	Формула полной вероятности	1		
81.	Контрольная работа № 5 «Степень с рациональным показателем и её свойства»	1		

82.	Радианная мера угла	1		
83.	Радианная мера угла	1		
84.	Тригонометрические функции числового аргумента	1		
85.	Изображения плоских и пространственных фигур	1		
86.	Контрольная работа № 6 по теме «Параллельность в пространстве»	1		
87.	Угол между прямыми в пространстве	1		
88.	Формула Байеса. Независимые события	1		
89.	Тригонометрические функции числового аргумента	1		
90.	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	1		
91.	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	1		
92.	Периодические функции	1		
93.	Угол между прямыми в пространстве	1		
94.	Угол между прямыми в пространстве	1		
95.	Перпендикулярность прямой и плоскости	1		
96.	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал	1		
97.	Периодические функции	1		
98.	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	1		
99.	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	1		
100.	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1		
101.	Перпендикулярность прямой и плоскости	1		
102.	Перпендикулярность прямой и плоскости	1		
103.	Перпендикулярность прямой и плоскости	1		
104.	Число сочетаний. Треугольник Паскаля	1		
105.	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1		
106.	Контрольная работа № 7	1		

	«Свойства тригонометрических функций»			
107.	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1		
108.	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1		
109.	Перпендикулярность прямой и плоскости	1		
110.	Перпендикуляр и наклонная	1		
111.	Перпендикуляр и наклонная	1		
112.	Формула бинома Ньютона	1		
113.	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1		
114.	Формулы сложения	1		
115.	Формулы сложения	1		
116.	Формулы сложения	1		
117.	Перпендикуляр и наклонная	1		
118.	Перпендикуляр и наклонная	1		
119.	Перпендикуляр и наклонная	1		
120.	Контрольная работа №8: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"	1		
121.	Формулы приведения	1		
122.	Формулы приведения	1		
123.	Формулы двойного, тройного и половинного углов	1		
124.	Формулы двойного, тройного и половинного углов	1		
125.	Теорема о трёх перпендикулярах	1		
126.	Теорема о трёх перпендикулярах	1		
127.	Теорема о трёх перпендикулярах	1		
128.	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1		
129.	Формулы двойного, тройного и половинного углов	1		
130.	Формулы двойного, тройного и половинного углов	1		
131.	Формулы двойного, тройного и половинного углов	1		

132.	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	1		
133.	Теорема о трёх перпендикулярах	1		
134.	Теорема о трёх перпендикулярах	1		
135.	Контрольная работа № 9 по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1		
136.	Серия независимых испытаний до первого успеха	1		
137.	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	1		
138.	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	1		
139.	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	1		
140.	Контрольная работа № 10 «Формулы приведения»	1		
141.	Угол между прямой и плоскостью	1		
142.	Угол между прямой и плоскостью	1		
143.	Угол между прямой и плоскостью	1		
144.	Серия независимых испытаний Бернулли	1		
145.	Уравнение $\cos x = b$	1		
146.	Уравнение $\cos x = b$	1		
147.	Уравнение $\cos x = b$	1		
148.	Уравнение $\sin x = b$	1		
149.	Угол между прямой и плоскостью	1		
150.	Угол между прямой и плоскостью	1		
151.	Двугранный угол. Угол между плоскостями	1		
152.	Случайный выбор из конечной совокупности	1		
153.	Уравнение $\sin x = b$	1		
154.	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	1		
155.	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	1		
156.	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	1		
157.	Двугранный угол. Угол между плоскостями	1		

158.	Двугранный угол. Угол между плоскостями	1		
159.	Двугранный угол. Угол между плоскостями	1		
160.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
161.	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	1		
162.	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$	1		
163.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1		
164.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1		
165.	Двугранный угол. Угол между плоскостями	1		
166.	Перпендикулярные плоскости	1		
167.	Перпендикулярные плоскости	1		
168.	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1		
169.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1		
170.	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	1		
171.	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	1		
172.	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	1		
173.	Перпендикулярные плоскости	1		
174.	Перпендикулярные плоскости	1		
175.	Перпендикулярные плоскости	1		
176.	Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина	1		
177.	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	1		
178.	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение	1		

	ограниченности тригонометрических функций			
179.	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	1		
180.	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	1		
181.	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1		
182.	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1		
183.	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1		
184.	Геометрическое распределение. Биномиальное распределение	1		
185.	Тригонометрические неравенства	1		
186.	Тригонометрические неравенства	1		
187.	Тригонометрические неравенства	1		
188.	Контрольная работа № 11 «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»	1		
189.	Многогранный угол. Трехгранный угол	1		
190.	Многогранный угол. Трехгранный угол	1		
191.	Геометрическое место точек пространства	1		
192.	Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин	1		
193.	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке	1		
194.	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке	1		
195.	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1		
196.	Понятие производной	1		
197.	Геометрическое место точек пространства	1		
198.	Контрольная работа № 12 по теме «Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости»	1		
199.	Призма	1		
200.	Независимые случайные	1		

	величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины			
201.	Понятие производной	1		
202.	Понятие производной	1		
203.	Правила вычисления производных	1		
204.	Правила вычисления производных	1		
205.	Призма	1		
206.	Призма	1		
207.	Призма	1		
208.	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1		
209.	Правила вычисления производных	1		
210.	Правила вычисления производных	1		
211.	Уравнение касательной	1		
212.	Уравнение касательной	1		
213.	Призма	1		
214.	Параллелепипед	1		
215.	Параллелепипед	1		
216.	Дисперсия и стандартное отклонение	1		
217.	Уравнение касательной	1		
218.	Уравнение касательной	1		
219.	Контрольная работа № 13 «Производная. Правила вычисления производных»	1		
220.	Признаки возрастания и убывания функции	1		
221.	Параллелепипед	1		
222.	Параллелепипед	1		
223.	Пирамида	1		
224.	Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии	1		
225.	Признаки возрастания и убывания функции	1		
226.	Признаки возрастания и убывания функции	1		
227.	Признаки возрастания и убывания функции	1		
228.	Точки экстремума функции	1		
229.	Пирамида	1		
230.	Пирамида	1		
231.	Пирамида	1		
232.	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы	1		

	независимых случайных величин			
233.	Точки экстремума функции	1		
234.	Точки экстремума функции	1		
235.	Точки экстремума функции	1		
236.	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	1		
237.	Пирамида	1		
238.	Пирамида	1		
239.	Усечённая пирамида	1		
240.	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
241.	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	1		
242.	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	1		
243.	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	1		
244.	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	1		
245.	Усечённая пирамида	1		
246.	Тетраэдр	1		
247.	Тетраэдр	1		
248.	Дисперсия биномиального распределения.	1		
249.	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	1		
250.	Построение графиков функций	1		
251.	Построение графиков функций	1		
252.	Построение графиков функций	1		
253.	Тетраэдр	1		
254.	Тетраэдр	1		
255.	Контрольная работа № 14 по теме «Многогранники»	1		
256.	Обобщение и систематизация знаний	1		
257.	Контрольная работа № 15 «Применение производной к исследованию функции»	1		
258.	Повторение: степени и корни	1		
259.	Повторение: тригонометрическая функция	1		
260.	ВХОДНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	1		
261.	Повторение по теме “Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии”	1		
262.	Повторение по теме “Параллельность в пространстве”	1		
263.	Повторение по теме	1		

	“Перпендикулярность в пространстве”			
264.	Контрольная работа №16: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"	1		
265.	Промежуточная аттестация за курс 10 класса в формате ЕГЭ	1		
266.	Промежуточная аттестация за курс 10 класса в формате ЕГЭ	1		
267.	Повторение: тригонометрические уравнения.	1		
268.	Повторение: Производная функции. Касательная к графику функции.	1		
269.	Повторение по теме “Перпендикулярность в пространстве”	1		
270.	Повторение по теме “Многогранники”	1		
271.	Повторение по теме “Многогранники”	1		
272.	Обобщение и систематизация знаний	1		