



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
МИНИСТЕРСТВО ИМУЩЕСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области  
«Лицей авиационного профиля №135 (Базовая школа Российской академии наук)»  
(ГБОУ СО «ЛАП №135 (Базовая школа РАН)»)  
Россия, 443077, Самарская область, город Самара, улица Свободы, дом 129  
ИНН 6312021960 КПП 631201001  
Телефоны 9954245, 9950465, 9951084, 9950176, 9951541  
email: so\_lap135@63edu.ru https://lap-samara.ru



**РАССМОТРЕНО**  
на заседании МО  
учителей  
математики

**ПРОВЕРЕНО**  
Заместитель директора  
*Н. Е. Никулина*  
**Никулина М.Е.**  
29.08.2025

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор ГБОУ СО  
«ЛАП № 135  
(Базовая школа РАН)»  
**Копытин С.Ю.**  
Приказ № 179  
от 01.09.2025



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

( ИД 9580939

ИД 9580954

ИД 9580961)

**учебный предмет «МАТЕМАТИКА.**

**Алгебра и начало математического анализа (Углубленный уровень).**

**«Геометрия. Углубленный уровень»**

**Вероятность и статистика. Углубленный уровень»»**

для учащихся 10 – 11 классов

**Самара 2025**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Алгебра и начало математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку с одной стороны он обеспечивает инструментальные основы для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, сознания, истории, словесности и дисциплины. В рамках данного курса обучающиеся владеют универсальным языком современной науки, который формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начального математического анализа закладывает основы для получения знаний законов физики, химии, биологии, понимания основных принципов развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время владение абстрактными и логическими строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать условия с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начало математического анализа» учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей ситуаций, одинаковые выводы, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдачей математических открытий и их авторов.

Учебный курс позволяет реализовать воспитательный потенциал, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующую продолжительного внимания, самостоятельности, осторожности и ответственности за полученный результат.

В основе методики алгебраического обучения и начала математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В нынешнем курсе курса «Алгебра и начало математического анализа» выделяются следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и преобразования», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку в него входят несколько математических дисциплин, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика и другие. По мере того как учащиеся владеют всё более широким математическим аппаратом, у них постепенно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальных ситуаций, применять знания, полученные при изучении учебного курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ.

Содержательно-методическая линия «Числа и использование» завершает навыки имеющихся чисел, которые были начаты на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию функций

рациональных вычислений, включающих в себя использование форм различных чисел, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающиеся природные, целые, рациональные и физические числа объединяются в множество сложных чисел. В каждом из этих множественных исследований различаются характерные задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, различные свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение начальной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря постепенному расширению круга охвата чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач представление о единстве математики как науки и ее роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и рисунки» осуществляется на всем протяжении обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате обучающиеся владеют различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических моделей, уравнений и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные методы широко используются при разработке функций с помощью производной, при применении прикладных задач и задач по преодолению высших и наименьших результатов функций. Данная содержательная линия включает в себя также способность умений выполнять расчёты по формулам, преобразовывать рациональные, иррациональные и тригонометрические выражения, а также выражений, содержащих степени и логарифм. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления у обучающихся, сложные навыки дедуктивных рассуждений, работа с символьными формами, проявление закономерностей и зависимостей в виде равенств и закономерностей. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, используя свои возможности в области языковой науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» плотно переплетается с другими линиями курса курса, поскольку в каком-то смысле задается последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других физических веществ и определение жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с математическими моделями и примерами. При этом большое внимание уделяется формированию навыков выражения формул в зависимости от различных величин, полученных функций, построения их графиков. Этот материал содержит содержательную линию, ориентированную на развитие умений и навыков, которые можно выражать в зависимости от крупных величин в различных формах: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способностей к обобщению и конкретизации, использованию аналогов.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет увеличить круг как математических, так и прикладных задач, доступных для обучения, так как у них появляется возможность строить графики простых функций, определять их самые большие и наименьшие значения, увеличивать площадь и объемы фигур тела, находить скорость и ускорение процессов. Данная содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей ситуаций, позволяющих найти наилучшее решение в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений, распознаванию проявлений естественной

математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся воздействиях, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множества и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и ее приложения, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единых принципах. Поэтому важно дать обучающимся возможность понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Следовательно, причиной проблемы математики является то, что наука должна приносить ей признание строгой обоснованности и следования определенным правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начало математического анализа» заложены основы математического анализа, цели которых обеспечивают формирование методов построения моделей ситуации, исследования этих моделей с помощью алгебры устройства и математического анализа, соответствующих результатам. Такие задания вплетены в каждый раздел программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При определении различных практических задач обучающиеся наблюдают за развитием, умение выйти за рамки формальности, абстрагировать, использовать аналогию, обсуждать и конкретизировать вопрос. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач завершается в процессе изучения всей темы учебного курса «Алгебра и начало математического анализа».

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплинарной естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающихся, использует понятийные основы теории, при доказывании результатов и построении цепочек логических утверждений при определении геометрических задач, умение выдвинуть и доказать гипотезы, непосредственно используемые при установлении естественно-научного цикла, в частности физических задач.

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

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

расширение представлений о географии как части мировой культуры и способствует осознанию взаимосвязи географии с отдельным миром;

Собрания представлений о пространственных фигурах, таких как сложные математические модели, умение описывать и изучать различные явления, окружающие мир, знание понятного устройства по разделу «Стереометрия» курса математики;

методы, владеющие возможными понятиями о пространственных фигурах и их принципиальные причины, знание выводов, формул и умение их применять, методы, доказывающие выводы и нахождение нестандартных методов решения задач;

методы, позволяющие распознавать чертежи, модели и, в первую очередь, многогранники и интеллектуалы, конструировать геометрические модели;

позволяет понять возможности аксиоматического построения математических теорий, позволяет понять роль аксиоматики при различных рассуждениях;

методы владения методами доказательства и решения алгоритмов, навыки их применения, проведение доказательных рассуждений в процессе решения стереометрических задач и задач с практическим изменением, обеспечение представления о необходимости доказательства при обосновании математических утверждений и применение аксиоматики в различных дедуктивных рассуждениях;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

навыки функциональной грамотности, релевантной теории: навыки распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в различных жизненных приспособлениях и при изучении других физических предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирование конкретных ситуаций, построенных моделей, точный результат.

Основными содержащимися линиями курса курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела телесфера», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными показателями на углубленном уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всему содержательному линейному учебному курсу, а методы логических умений извлекаются не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, охватывающее предметные результаты освоения Федеральной рабочей программы, распределенной по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучения обращались часто. Это позволяет организовать владение геометрическими понятиями и навыками постепенно и последовательно, с соблюдением принципов преемственности, новых знаний, включенных в основную систему геометрических представлений обучающихся, расширения и расширения ее, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углубленном уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построить стандартные образовательные программы, обеспечить углубленное изучение геометрии как основу курса предмета «Математика»;

подготовка обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивающей преемственность между общим и профессиональным образованием.

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием аналогичного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у учащихся статистической культуры и понимания роли вероятностей в качестве математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, современной интерпретации инновационности и общности математических методов, познаний как части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне базового общего образования, и на развитие представленных в отдельных величинах и взаимосвязях между ними важных примеров, сюжетов, которые почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся необходимо составить представление наиболее употребительных и обобщенных математических моделей, включить в описание антропометрические и демографические величины, погрешности в различных видах измерений, длительность безотказной технической работы, характеристики массовых тенденций и процессов в обществе. Учебный курс является основой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современная общественная наука в некоторой степени использует аппаратный анализ больших данных. Центральная часть курса посвящена обсуждению права больших чисел – фундаментального закона природы, живописной математической формализации.

В соответствии с данными определениями в рамках учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятность» и «Случайные измерения и закон больших чисел».

Помимо основных границ в учебный курс включены элементы теории графов и теории множества, необходимые для полноценного усвоения материалов данного курса и соответствующих математических курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятность» служит для формирования распределенных вероятностей между значениями случайных величин. Важная часть в этой содержательной линии изучает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательными и нормальными распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание учащихся на описаниях и изучаемых случайных примерах с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделите показателю и нормальному распределению.

В учебном курсе предусмотрено ознакомительное изучение связей между случайными величинами и описание этой связи с коэффициентами корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеяния», изучаемую на уровне базового общего образования, и во многом основываются на данных из курсов алгебры и математики.

Еще один элемент содержания, который приходит на ознакомительном уровне – последовательность случайных событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с глобальной вероятностью количества таких событий носит развивающий характер и

является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на технологические специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

#### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач в различных отраслях промышленности и представления жизни.

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

Степень с целым признаком. Бином Ньютона. Использование приведенных форм для записи реальных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональными признаками и ее свойствами, степень с действительным признаком.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и логические логарифмы.

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

#### **Уравнения и цветочки**

Рожество и рождественские конверты. Уравнение, корень уравнений. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение сертификата.

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корней.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных моделей.

Показательные уравнения. Основные методы решения метрических измерений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических моделей.

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

Решение системных линейных данных. Матрица системы линейных моделей. Определитель матрицы  $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства, вычисление его значений, применение определителя для решения систем линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных моделей. Исследование построения модели с помощью матриц и определителей.

Построение математических моделей, представляющих ситуации с помощью уравнений и изображений. Применение метода и описания для решения математических задач и задач из различных областей науки и описания жизни.

### **Функции и графики**

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

Область определения и множество результатов функций. Нули функция. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Функция промежутки монотонности. Функции максимумов и минимумов. Наибольшее и наименьшее значение имеют функции промежутка.

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

Степенная функция с натуральным и целым образом. Ее свойства и график. Свойства и график имеют такую же степень, как и функции, отличающиеся от аналогов.

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических чисел функцийного аргумента.

Функциональные зависимости в различных процессах и явлениях. Графики индивидуальных зависимостей.

### **Начала математического анализа**

Последовательность, способы задания стабильности. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа маленьких детей.

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 задач прикладного характера.

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

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

Производные элементарные функции. Произведенные произведения искусства, частные и композиторские функции.

### **Множества и логика**

Далее, операции над потреблением и их имуществом. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного оборудования для описания процессов и направлений, при решении задач из других химических веществ.

Определение, выводы, свойства математического объекта, исследование, доказательство, равносильные уравнения.

### **Прямые и ровные 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 скрещивания прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельность прямых в пространстве, параллельность трех параллельных, параллельность прямых и плоскостей. Параллельное и центральное проектирование, изображение рисунок. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигуры в параллельной проекции. Углы с сонаправленными окнами, угол между взглядами в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность и плоскость: опорные прямые в пространстве, прямые перпендикулярные и опорные к плоскости, признаки фундаментности прямые и плоскости, выводы о прямой опорной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикулярные и наклонные: расстояние от точек до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак фундаментности двух плоскостей. Теорема о трех опорах.

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 трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.

### **Многогранники**

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полноповерхностная призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхность многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная сделка Пифагора. Пирамида: n-

угольная пирамида, правильная и усеченная пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней  
Логические пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и неправильная пирамида, неправильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь поверхности поверхности и полная поверхность прямых призм, площадь оснований, представленная о поверхности поверхности прямых призм. Площадь поверхности поверхности и правильная пирамида, построенная на площади усеченной пирамиды.

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

### **Векторы и координаты в пространстве**

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, коллинеарные, сонаправленные и направленные направления. Равенство векторов. Действия с векторами: составление и вычитание векторов, несколько векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора числа. Понятие компланарных решений. Признак компланарности трех векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между векторами координат и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

### **Вероятность и статистика**

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

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

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

Условная защита. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной возможности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание успеха), и неудачи. Независимые испытания. Серия необычных попыток для первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия необычных испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного сохранения.

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

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные измерения.

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 произведений и дисперсия минимальной случайной величины. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Естественные и целые числа. Применение критериев деления целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьший общий кратный (далее – НОК), элементы по модулю, алгоритм Евклида для решения задач в целых числах.

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

### **Уравнения и цветочки**

Система, целостность и аналогия. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильный цвет.

Отбор корней тригонометрических моделей с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических показателей.

Основные методы решения показательных и логарифмических признаков.

Основные методы решения иррациональных цветов.

Основные методы решения систем и совокупности рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических моделей.

Уравнения, цвета и системы с параметрами.

Применение методов, систем и результатов для решения математических задач и задач из различных областей науки и определения жизни, интерпретация полученных результатов.

### **Функции и графики**

График функций композиции. Геометрические образы получены и приведены на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Визуальные методы решения и аналогии. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование функций графиков для исследования процессов и зависимостей, которые приводят к решению проблем, связанных с другими химическими веществами и оценкой жизни.

### **Начала математического анализа**

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение большего и меньшего прогресса функции непрерывности на отрезке.

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

Первообразная, второе свойство первообразных. Первообразные элементарные функции. Правила пребывания первообразных.

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

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

Примеры решений дифференциальных методов. Математическое моделирование природных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

### **Тела вращения**

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхности. Тела сообщают: цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость сферы. Изображение тел на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из него. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел коммутаторов и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описана около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сфера плоскостности. Понятие многогранника, описанное вокруг сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело интеллекта.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и ее частей. Подобие в пространстве. Отношение объемов, площадей выглядит как фигура. Преобразование

подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел знания: сечение цилиндрическое (параллельно и фундаментно оси), сечение конуса (параллельные основания и промежутки через вершину), сечение шара, методы построения сечений: метод следования, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Разнообразие умножения векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Векторное приложение на базе. Координационно-векторный метод при определении геометрических задач.

### **Движения в пространстве**

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

### **Вероятность и статистика**

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

Непрерывные случайные измерения. Примеры. функция распределения распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, движущие к показательному распределению. Задачи, движущие к нормальному распределению. Функция твердости, функция измерения нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

По следствию одиночных независимых событий. Задачи, движущие к распределению Пуассона.

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

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **1) высшее образование:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление математических основ развития различных структур, направления, процедур общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с конкретными институтами в соответствии с их особенностями и назначениями;

### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, поддержка прошлого и современной российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, принципах экономики;

### **3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность морального сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и сферы учёного, осознание личного вклада в построение будущего;

### **4) эстетического воспитания:**

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

### **5) физического воспитания:**

разработанные методы применения математических знаний в здоровом и безопасном образе жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная динамическая активность), обоснование совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной территорией;

### **6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценностей трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связь с математикой и ее приложениями, умение принимать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному формированию в практических задачах математической направленности;

### **7) экологического воспитания:**

сформулированная культура, понимание социально-экономических процессов в состоянии природной и социальной среды, понимание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения проблем в области окружающей среды, планирование последующих действий и оценка их возможных последствий для окружающей среды;

### **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, стандартный подход развития науки и практики, понимание математической науки как сферы деятельности, этапы ее развития и инновационности для развития цивилизации, владение языком математики и математической культурой как средство познания мира, готовность изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные технологические действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать основные признаки математических объектов, пояснения, связи между понятиями, формулировать определение понятий, сохранять существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения связей, критерий проведения анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: предвзятые 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 логики сохранения, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельные доказательства математических утверждений (прямые и противные), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные мнения и выводы;

выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решений, выбирать наиболее подходящие варианты с учетом, самостоятельно выделенных).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы в качестве исследовательского инструмента познания, формулировать вопросы, фиксировать противоречие, проблему, сохранять иское и существующее, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проведение самостоятельно спланированного эксперимента, 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 результатов, выводов и обобщений;

спрогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвинуть борьбу о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и решения задач;

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

структурировать информацию, ее высокое положение в различных формах, иллюстрировать графически;

оценить надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

### **Коммуникативные универсальные технологические действия**

#### **Общение:**

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

в ходе обсуждения задавать вопросы по существующей обсуждаемой теме, проблемам, решаемой задаче, высказывать идеи, целенаправленные поисковые решения, сопоставлять свои мнения с обсуждениями других участников диалога, находить аргументы и сопоставлять позиции, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

высота результатов решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно Председатель для отображения с учётом задач презентации и снаружи.

### **Регулятивные универсальные технологические действия**

#### **Самоорганизация:**

составить план, алгоритм решения задачи, выбрать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и естественных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть методами самопроверки, самоконтроля процесса и получения результатов решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при возникновении проблем, внести коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, обнаруженных ошибок, выявленных потребностей;

оценить соответствие результата цели и условиям, объяснить причины достижения или недостижения результатов деятельности, совершить ошибку, дать оценку приобретенному опыту.

#### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при определении общих задач, цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, определять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результаты работы, обсуждать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими элементами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным коллективным взаимодействием.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

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

#### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: разумное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, увеличение рациональных и реальных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач в различных отраслях, знаниях и представлении жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценивать результаты вычислений;

свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, использовать подходящую форму, учитывающую реальные числа для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятиями: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятиями: степень с рациональными образами;

свободно оперировать понятиями: логарифмами чисел, десятичными и логическими логарифмами;

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

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и сертификаты:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, эквивалентно, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные символы;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных методов, применять метод интервалов для решений;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление без многочлена на многочлен с остатком, выводу и итогу Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных данных, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, применять свойства определения  $2 \times 2$  для расчета его значений, средства для решения систем линейных результатов, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных результатов, рассчитывать построенные модели с помощью матриц и определять полученные результаты;

использовать свойства действий с движениями для преобразования выражений;

выполнить преобразование числовых выражений, содержащих степени, с рациональными признаками;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональными, показательными и логарифмическими уравнениями, находить их решения с помощью равносильных переходов или проведения проверки корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрические уравнения, применять рекомендуемые формулы для основных решений типовых тригонометрических формул;

Моделируйте реальные ситуации на языке алгебры, составляйте выражения, уравнения, примеры по условию задачи, обдумывайте построенные модели с использованием аппаратных алгебр.

### **Функции и графики:**

свободно оперировать понятиями: функции, способы задания функций, взаимно обратные функции, функции составления, функции графика, выполнение элементарных функций преобразования графиков;

свободно оперировать понятиями: определение области и множество функций, нулевые функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки, функции монотонности, максимальные и минимальные функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с исходным и целым признаком, график степенной функции с исходным и целым признаком, график, исходящий из  $n$ -ой степени, как функция предыдущей степени с исходным признаком;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнить элементарное исследование и построить их графики;

свободно оперировать понятиями: показательной и логарифмической функциями, их свойствами и графиками, использовать их графики для решений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

использовать функции графиков для исследования процессов и зависимостей при определении задач из других предметов и описания жизни, выражать формулы в зависимости от величин;

#### **Начала математического анализа:**

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула квадратных процентов, иметь представления о константе;

использовать прогрессии для решения конкретных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: по порядку, используя задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализ малых размеров;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графических функций, асимптоты графических функций;

свободно оперировать понятиями: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первые и вторые производные функции, касательная к графику функции;

разделить производные количества, произведения, частные и составные две функции, производные элементарные функции;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

#### **Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множеством операций над расширениями;

использовать теоретико-комбинированный аппарат для описания процессов и направлений, при определении задач из других химических предметов;

Свободно оперировать понятиями: определение, вывод, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и примеры.

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

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральным числом и связями чисел, множеством натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, натуральными числами НОД и НОК для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать концепцией остатка по модулю, записывать числа в различных позиционных вычислениях;

Свободно оперировать понятиями: комплексным числом и множеством комплексных чисел, занимать комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять с ними арифметические операции и изображать на координатной плоскости.

### **Уравнения и сертификаты:**

свободно оперировать понятиями: иррациональными, показательными и логарифмическими символами, находить их решения с помощью равносильных переходов;

изучить отбор корней при составлении тригонометрических уравнений;

свободно оперировать понятием тригонометрического цвета, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических цветов;

свободно оперировать понятиями: системой и обоснованностью и обоснованностью, равносильными системами и системами-следствиями, нахождением решений систем и обоснованностью рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических моделей и приведений;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и цвета, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения математических и графических задач, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, символы и их системы для решения поставленной задачи, рассматривать построенные модели с использованием алгебры устройства, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**

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

строить геометрические образы и цвета на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования других процессов.

### **Начала математического анализа:**

производную для исследования функций на монотонность и экстремумы;

наступление максимального и наименьшее значение функции непрерывности на отрезке;

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

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарные функции и рассчитывать интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить квадратные плоские фигуры и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании схемы составления дифференциальных результатов;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и социального характера, с помощью математического анализа.

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

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **1) гражданское воспитание:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление математических основ развития различных структур, направления, процедур общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с конкретными институтами в соответствии с их особенностями и назначениями;

#### **2) патриотическое воспитание:**

сформированность российской гражданской идентичности, поддержка прошлого и современной российской математики, ценностное отношение к достижениям российских

математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, принципах экономики;

### **3) духовно-нравственное воспитание:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность морального сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и сферы учёного, осознание личного вклада в построение будущего;

### **4) эстетическое воспитание:**

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

### **5) государственное воспитание:**

разработанные методы применения математических знаний в здоровом и безопасном образе жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная динамическая активность), обоснование совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной территорией;

### **6) трудовое воспитание:**

готовность к труду, осознание ценностей трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связь с математикой и ее приложениями, умение принимать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному формированию в практических задачах математической направленности;

### **7) экологическое воспитание:**

сформулированная культура, понимание социально-экономических процессов в состоянии природной и социальной среды, понимание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения проблем в области окружающей среды, планирование последующих действий и оценка их возможных последствий для окружающей среды;

### **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, стандартный подход развития науки и практики, понимание математической науки как сферы деятельности, этапы ее развития и инновационности для развития цивилизации, владение языком математики и математической культурой как средство познания мира, готовность изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные технологические действия**

### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать основные признаки математических объектов, пояснения, связи между понятиями, формулировать определение понятий, сохранять существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения связей, критерий проведения анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: предвзятые 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 логики сохранения, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельные доказательства математических утверждений (прямые и противные), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные мнения и выводы;

выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решений, выбирать наиболее подходящие варианты с учетом, самостоятельно выделенных).

### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы в качестве исследовательского инструмента познания, формулировать вопросы, фиксировать противоречие, проблему, сохранять искомое и существующее, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проведение самостоятельно спланированного эксперимента, 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 результатов, выводов и обобщений;

спрогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвинуть борьбу о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и решения задач;

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

структурировать информацию, ее высокое положение в различных формах, иллюстрировать графически;

оценить надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

## **Коммуникативные универсальные технологические действия**

### **Общение:**

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

в ходе обсуждения задавать вопросы по существующей обсуждаемой теме, проблемам, решаемой задаче, высказывать идеи, целенаправленные поисковые решения, сопоставлять свои мнения с обсуждениями других участников диалога, находить аргументы и сопоставлять позиции, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

высота результатов решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно Председатель для отображения с учётом задач презентации и снаружи.

## **Регулятивные универсальные технологические действия**

### **Самоорганизация:**

составить план, алгоритм решения задачи, выбрать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и естественных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть методами самопроверки, самоконтроля процесса и получения результатов решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при возникновении проблем, внести коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, обнаруженных ошибок, выявленных потребностей;

оценить соответствие результата цели и условиям, объяснить причины достижения или недостижения результатов деятельности, совершить ошибку, дать оценку приобретенному опыту.

### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при определении общих задач, цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, определять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результаты работы, обсуждать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с

другими элементами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным коллективным взаимодействием.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **10 класса** обучающийся учится:

- свободно оперировать понятиями стереометрии при определении задач и математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение территории в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, ограничениями с углами в пространстве: между взглядами в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, ограничениями с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, прерываниями с разрезами многогранников плоскостности;
- Выполнить параллельное, центральное и ортогональное проецирование фигуры на плоскость, выполнить изображение фигуры на плоскости;
- построить сечения многогранников различными методами, выполнить (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, горизонтально;
- усилить поверхность поверхности многогранников (призмы, пирамиды), геометрических тел с применением формулы;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскостность симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, помогая векторам и координатам в пространстве;
- выполнить действия над векторами;
- решать задачи по доказательству математических связей и переходу к геометрическим масштабам, применяя сложные методы при рассмотрении математических задач высокого 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, представленных на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решений математических задач, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, рассматривать построенные модели с использованием геометрических понятий и результатов, обрабатывать алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представление об основных принципах развития геометрии как составной части фундамента технологий развития.

К концу **11 класса** обучающийся учится:

- свободно оперировать понятиями, окончаниями с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объясняя способы получения;
- оперировать понятиями, соединениями с телами мозгами: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тело телефона (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел телефона;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- обоснование размеров многогранников и тел контроллеров, объемов и площадей элементов многогранников и тел коммутаторов, геометрических тел с применением формулы;
- свободно оперировать понятиями, прерываниями с комбинациями тел-многогранников и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный вокруг сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело разума;
- сохранить соотношение между площадями поверхности и объемами тел;
- рисовать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сверху, горизонтально, построить сечение тел мозга;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленных на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать векторными изображениями в пространстве;
- Выполните операции над векторами;
- задавать плоскость уравнений в декартовой системе координат;
- решить геометрические задачи по вычислению углов между направлениями и плоскостями, вычислению расстояний от точек до плоскостей, в целом, с применением векторно-координатного метода при определении;
- свободно оперировать понятиями, прекращать движение в пространстве, знать свойства движений;
- выполнить изображения многогранников и передать сигнал при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразовать подобия;
- построить сечение многогранников и тел связи: сечение цилиндра (параллельно и опорно оси), сечение конуса (параллельно основанию и проходящему через вершину), сечение шара;
- использовать методы построения сечений: метод наблюдения, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические положения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, прогнозирующих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решить задачи по доказательству математических связей и нахождению геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные, применять изученные понятия, выводы, свойства в процессе поиска решений математических решений, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, рассматривать построенные модели с использованием геометрических понятий и результатов, применять алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представление об основных принципах развития геометрии как составной части фундамента технологий развития.

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

## ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### 1) высшее образование:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление математических основ развития различных структур, направления, процедур общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с конкретными институтами в соответствии с их особенностями и назначениями;

### 2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, поддержка прошлого и современной российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, принципах экономики;

### 3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность морального сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и сферы учёного, осознание личного вклада в построение будущего;

### 4) эстетического воспитания:

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

### 5) физического воспитания:

разработанные методы применения математических знаний в здоровом и безопасном образе жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная динамическая активность), обоснование совершенствования при занятиях спортивно-оздоровительной территорией;

### 6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценностей трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связь с математикой и ее приложениями, умение принимать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному формированию в практических задачах математической направленности;

## **7) экологического воспитания:**

сформулированная культура, понимание социально-экономических процессов в состоянии природной и социальной среды, понимание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения проблем в области окружающей среды, планирование последующих действий и оценка их возможных последствий для окружающей среды;

## **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, стандартный подход развития науки и практики, понимание математической науки как сферы деятельности, этапы ее развития и инновационности для развития цивилизации, владение языком математики и математической культурой как средство познания мира, готовность изучать проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **Познавательные универсальные технологические действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать основные признаки математических объектов, пояснения, связи между понятиями, формулировать определение понятий, сохранять существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения связей, критерий проведения анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: предвзятые 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 логики сохранения, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельные доказательства математических утверждений (прямые и противные), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные мнения и выводы;

выбрать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решений, выбирать наиболее подходящие варианты с учетом, самостоятельно выделенных).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы в качестве исследовательского инструмента познания, формулировать вопросы, фиксировать противоречие, проблему, сохранять иское и существующее, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проведение самостоятельно спланированного эксперимента, 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 результатов, выводов и обобщений;

спрогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвинуть борьбу о его развитии в новых условиях.

### **Работа с информацией:**

выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и решения задач;

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

структурировать информацию, ее высокое положение в различных формах, иллюстрировать графически;

оценить надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

## **Коммуникативные универсальные технологические действия**

### **Общение:**

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

в ходе обсуждения задавать вопросы по существующей обсуждаемой теме, проблемам, решаемой задаче, высказывать идеи, целенаправленные поисковые решения, сопоставлять свои мнения с обсуждениями других участников диалога, находить аргументы и сопоставлять позиции, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

высота результатов решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно Председатель для отображения с учётом задач презентации и снаружи.

## **Регулятивные универсальные технологические действия**

### **Самоорганизация:**

составить план, алгоритм решения задачи, выбрать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и естественных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания происходящих действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть методами самопроверки, самоконтроля процесса и получения результатов решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при возникновении проблем, внести коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, обнаруженных ошибок, выявленных потребностей;

оценить соответствие результата цели и условиям, объяснить причины достижения или недостижения результатов деятельности, совершить ошибку, дать оценку приобретенному опыту.

### **Совместная деятельность:**

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при определении общих задач, цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, определять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результаты работы, обсуждать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы» и другие), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими элементами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным коллективным взаимодействием.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу **10 класса** обучающийся учится:

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

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

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное измерение, использовать диаграммы Эйлера, координатный ориентир для решения задач, использовать формулу сложения вероятностей для двух вероятностей и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, два случайных эксперимента, вероятность наступления событий с помощью правил умножения, дерево случайного опыта, использовать формулу вероятности, формулу Байеса при условии задачи, определение независимости событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

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

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, вероятность появления событий: в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечного определения;

свободно оперировать понятиями: случайные величины, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение;

оперировать понятиями: совместно распределять две случайные величины, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин; свободно оперировать понятиями математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при определении задач, рассчитывать математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; Свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной меры, применять свойства дисперсии случайной меры (распределения) при определении задач, рассчитывать дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределения.

К концу **11 класса** обучающийся учится:

Проведите выборочные характеристики по данному выбору и оцените характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать возможные события и проверять простейшие статистические гипотезы, используя изученные распределения;

приводить задачи, приводящие к показательному распределению, задачи, приводящие к нормальному распределению. Оперировать понятиями: функция плотности измерения показательного распределения, функция плотности твердости нормального распределения, функция плотности и свойства нормального распределения;  
Определение коэффициента линейной зависимости, выборочный коэффициент корреляции.

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

РАЗДЕЛ	ТЕМА УРОКА	КОЛ-ВО ЧАСОВ
		В

ПОВТОРЕНИЕ	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ДРОБИ	1
	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ДРОБИ	1
	ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ	1
	ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ	1
	РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ НЕРАВЕНСТВ	1
	РЕШЕНИЕ НЕРАВЕНСТВ	1
	ГРАФИКИ	1
	ГРАФИКИ	1
	МНОГОУГОЛЬНИКИ. ОКРУЖНОСТЬ.	1
	МНОГОУГОЛЬНИКИ. ОКРУЖНОСТЬ.	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	1
МНОЖЕСТВО ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ. РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	МНОЖЕСТВО, ОПЕРАЦИИ НАД МНОЖЕСТВАМИ И ИХ СВОЙСТВА	1
	ДИАГРАММЫ ЭЙЛЕРА-ВЕННА	1
	ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРЕТИКО-МНОЖЕСТВЕННОГО АППАРАТА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ	1
	РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА. ОБЫКНОВЕННЫЕ И ДЕСЯТИЧНЫЕ ДРОБИ, ПРОЦЕНТЫ, БЕСКОНЕЧНЫЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ДРОБИ	1
	РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА. ОБЫКНОВЕННЫЕ И ДЕСЯТИЧНЫЕ ДРОБИ, ПРОЦЕНТЫ, БЕСКОНЕЧНЫЕ ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ДРОБИ	1
	ПРИМЕНЕНИЕ ДРОБЕЙ И ПРОЦЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ	1
	ПРИМЕНЕНИЕ ДРОБЕЙ И ПРОЦЕНТОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ	1
	ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА. РАЦИОНАЛЬНЫЕ И ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА	1
	АРИФМЕТИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ С ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМИ ЧИСЛАМИ	1
	МОДУЛЬ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ЧИСЛА И ЕГО СВОЙСТВА	1

	ПРИБЛИЖЁННЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ, ПРАВИЛА ОКРУГЛЕНИЯ, ПРИКИДКА И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТА ВЫЧИСЛЕНИЙ	1
	ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЦЕЛЫХ И ДРОБНО-РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ	1
	ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЦЕЛЫХ И ДРОБНО-РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ	1
	ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЦЕЛЫХ И ДРОБНО-РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ И НЕРАВЕНСТВ	1
	МНОГОЧЛЕНЫ ОТ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ. ДЕЛЕНИЕ МНОГОЧЛЕНА НА МНОГОЧЛЕН С ОСТАТКОМ. ТЕОРЕМА БЕЗУ	1
	МНОГОЧЛЕНЫ С ЦЕЛЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ. ТЕОРЕМА ВИЕТА	1
	РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	МАТРИЦА СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ. ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАТРИЦЫ $2 \times 2$ , ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ И СВОЙСТВА; ВЫЧИСЛЕНИЕ ЕГО ЗНАЧЕНИЯ	1
	ОПРЕДЕЛИТЕЛЬ МАТРИЦЫ $2 \times 2$ , ЕГО ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ И СВОЙСТВА; ВЫЧИСЛЕНИЕ ЕГО ЗНАЧЕНИЯ	1
	ПРИМЕНЕНИЕ ОПРЕДЕЛИТЕЛЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА"	1
ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ. СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ	ФУНКЦИЯ, СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ФУНКЦИИ. ВЗАИМНО ОБРАТНЫЕ ФУНКЦИИ. КОМПОЗИЦИЯ ФУНКЦИЙ	1
	ГРАФИК ФУНКЦИИ. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ	1
	ОБЛАСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И МНОЖЕСТВО ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ. НУЛИ ФУНКЦИИ. ПРОМЕЖУТКИ ЗНАК ПОСТОЯНСТВА	1
	ЧЁТНЫЕ И НЕЧЁТНЫЕ ФУНКЦИИ. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ. ПРОМЕЖУТКИ МОНОТОННОСТИ ФУНКЦИИ	1
	МАКСИМУМЫ И МИНИМУМЫ ФУНКЦИИ. НАИБОЛЬШЕЕ И НАИМЕНЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ НА ПРОМЕЖУТКЕ	1

	ЛИНЕЙНАЯ, КВАДРАТИЧНАЯ И ДРОБНО-ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИИ	1
	ЭЛЕМЕНТАРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЭТИХ ФУНКЦИЙ	1
	ЭЛЕМЕНТАРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ ЭТИХ ФУНКЦИЙ	1
	СТЕПЕНЬ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ. БИНОМ НЬЮТОНА	1
	СТЕПЕНЬ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ. БИНОМ НЬЮТОНА	1
	СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ С НАТУРАЛЬНЫМ И ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ. ЕЁ СВОЙСТВА И ГРАФИК	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ"	1
ВВЕДЕНИЕ В СТЕРЕОМЕТРИЮ	ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ НА РИСУНКЕ ПЛОСКОСТИ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ (ОТРЕЗКОВ), СЕРЕДИНЫ ОТРЕЗКА	1
	ПОНЯТИЯ СТЕРЕОМЕТРИИ: ТОЧКА, ПРЯМАЯ, ПЛОСКОСТЬ, ПРОСТРАНСТВО. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ НА РИСУНКЕ ПЛОСКОСТИ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ (ОТРЕЗКОВ), СЕРЕДИНЫ ОТРЕЗКА	1
	ПОНЯТИЯ: ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПЛОСКОСТИ, ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПРЯМАЯ И ПЛОСКОСТЬ; ПОЛУПРОСТРАНСТВО	1
	ПОНЯТИЯ: ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПЛОСКОСТИ, ПЕРЕСЕКАЮЩИЕСЯ ПРЯМАЯ И ПЛОСКОСТЬ; ПОЛУПРОСТРАНСТВО	1
	МНОГОГРАННИКИ, ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФИГУР, НЕСУЩЕСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ	1
	МНОГОГРАННИКИ, ИЗОБРАЖЕНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФИГУР, НЕСУЩЕСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ	1
	АКСИОМЫ СТЕРЕОМЕТРИИ И ПЕРВЫЕ СЛЕДСТВИЯ ИЗ НИХ	1
	АКСИОМЫ СТЕРЕОМЕТРИИ И ПЕРВЫЕ СЛЕДСТВИЯ ИЗ НИХ	1
	АКСИОМЫ СТЕРЕОМЕТРИИ И ПЕРВЫЕ СЛЕДСТВИЯ ИЗ НИХ. СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ. ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	1
	ИЗОБРАЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПИРАМИДЫ, КУБА И ПРИЗМЫ, КОТОРЫЕ ПРОХОДЯТ ЧЕРЕЗ ИХ РЕБРА. ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ПЛОСКОСТЕЙ. РАСКРАШИВАНИЕ ПОСТРОЕННЫХ СЕЧЕНИЙ РАЗНЫМИ ЦВЕТАМИ	1

	ИЗОБРАЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПИРАМИДЫ, КУБА И ПРИЗМЫ, КОТОРЫЕ ПРОХОДЯТ ЧЕРЕЗ ИХ РЕБРА. ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ПЛОСКОСТЕЙ. РАСКРАШИВАНИЕ ПОСТРОЕННЫХ СЕЧЕНИЙ РАЗНЫМИ ЦВЕТАМИ	1
	ИЗОБРАЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПИРАМИДЫ, КУБА И ПРИЗМЫ, КОТОРЫЕ ПРОХОДЯТ ЧЕРЕЗ ИХ РЕБРА. ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ПЛОСКОСТЕЙ. РАСКРАШИВАНИЕ ПОСТРОЕННЫХ СЕЧЕНИЙ РАЗНЫМИ ЦВЕТАМИ	1
	ИЗОБРАЖЕНИЕ СЕЧЕНИЙ ПИРАМИДЫ, КУБА И ПРИЗМЫ, КОТОРЫЕ ПРОХОДЯТ ЧЕРЕЗ ИХ РЕБРА. ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ПЛОСКОСТЕЙ. РАСКРАШИВАНИЕ ПОСТРОЕННЫХ СЕЧЕНИЙ РАЗНЫМИ ЦВЕТАМИ	1
	МЕТОД СЛЕДОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕЧЕНИЙ	1
	МЕТОД СЛЕДОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕЧЕНИЙ. СВОЙСТВА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	1
	МЕТОД СЛЕДОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕЧЕНИЙ. СВОЙСТВА ПЕРЕСЕЧЕНИЙ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ	1
	ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ В ПИРАМИДЕ, КУБЕ ПО ТРЁМ ТОЧКАМ НА РЕБРАХ. СОЗДАНИЕ ВЫНОСНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЗАПИСЬ ШАГОВ ПОСТРОЕНИЯ	1
	ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ В ПИРАМИДЕ, КУБЕ ПО ТРЁМ ТОЧКАМ НА РЕБРАХ. СОЗДАНИЕ ВЫНОСНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЗАПИСЬ ШАГОВ ПОСТРОЕНИЯ	1
	ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ В ПИРАМИДЕ, КУБЕ ПО ТРЁМ ТОЧКАМ НА РЕБРАХ. СОЗДАНИЕ ВЫНОСНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЗАПИСЬ ШАГОВ ПОСТРОЕНИЯ	1
	ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ В ПИРАМИДЕ, КУБЕ ПО ТРЁМ ТОЧКАМ НА РЕБРАХ. СОЗДАНИЕ ВЫНОСНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ И ЗАПИСЬ ШАГОВ ПОСТРОЕНИЯ	1
	ПОВТОРЕНИЕ ПЛАНИМЕТРИИ: ТЕОРЕМА О ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ ОТРЕЗКАХ. ПОДОБИЕ ТРЕУГОЛЬНИКОВ	1
	ПОВТОРЕНИЕ ПЛАНИМЕТРИИ: ТЕОРЕМА МЕНЕЛАЯ. РАСЧЕТЫ В СЕЧЕНИЯХ НА ВЫНОСНЫХ ЧЕРТЕЖАХ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПЛАНИМЕТРИИ И СТЕРЕОМЕТРИИ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "ВВЕДЕНИЕ В СТЕРЕОМЕТРИЮ"	1
АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КОРЕНЬ N-ОЙ СТЕПЕНИ	АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КОРЕНЬ НАТУРАЛЬНОЙ СТЕПЕНИ И ЕГО СВОЙСТВА	1
	АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КОРЕНЬ НАТУРАЛЬНОЙ СТЕПЕНИ И ЕГО СВОЙСТВА	1

	ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧИСЛОВЫХ ВЫРАЖЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СТЕПЕНИ И КОРНИ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧИСЛОВЫХ ВЫРАЖЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СТЕПЕНИ И КОРНИ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЧИСЛОВЫХ ВЫРАЖЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СТЕПЕНИ И КОРНИ	1
	ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	РАВНОСИЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ В РЕШЕНИИ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	РАВНОСИЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ В РЕШЕНИИ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	РАВНОСИЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ В РЕШЕНИИ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	РАВНОСИЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ В РЕШЕНИИ ИРРАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	СВОЙСТВА И ГРАФИК КОРНЯ N-ОЙ СТЕПЕНИ КАК ФУНКЦИИ ОБРАТНОЙ СТЕПЕНИ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ	1
	СВОЙСТВА И ГРАФИК КОРНЯ N-ОЙ СТЕПЕНИ КАК ФУНКЦИИ ОБРАТНОЙ СТЕПЕНИ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КОРЕНЬ N-ОЙ СТЕПЕНИ"	1
ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ	СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ И ЕЁ СВОЙСТВА	1
	СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ И ЕЁ СВОЙСТВА	1
	СТЕПЕНЬ С РАЦИОНАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ И ЕЁ СВОЙСТВА	1
	ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ, ЕЁ СВОЙСТВА И ГРАФИК	1
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ	1
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ	1
	ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1

	ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	ПОКАЗАТЕЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ"	1
ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ	ЛОГАРИФМ ЧИСЛА. СВОЙСТВА ЛОГАРИФМА	1
	ЛОГАРИФМ ЧИСЛА. СВОЙСТВА ЛОГАРИФМА	1
	ЛОГАРИФМ ЧИСЛА. СВОЙСТВА ЛОГАРИФМА	1
	ДЕСЯТИЧНЫЕ И НАТУРАЛЬНЫЕ ЛОГАРИФМЫ	1
	ДЕСЯТИЧНЫЕ И НАТУРАЛЬНЫЕ ЛОГАРИФМЫ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЛОГАРИФМЫ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЛОГАРИФМЫ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЛОГАРИФМЫ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЛОГАРИФМЫ	1
	ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ, ЕЁ СВОЙСТВА И ГРАФИК	1
	ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ, ЕЁ СВОЙСТВА И ГРАФИК	1
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ	1
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЙ	1
	ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РАВНОСИЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ В РЕШЕНИИ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РАВНОСИЛЬНЫЕ ПЕРЕХОДЫ В РЕШЕНИИ ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1

	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ"	1
ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ	ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ. СКРЕЩИВАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ. ПРИЗНАКИ СКРЕЩИВАЮЩИХСЯ ПРЯМЫХ. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	ТЕОРЕМА О СУЩЕСТВОВАНИИ И ЕДИНСТВЕННОСТИ ПРЯМОЙ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ДАННОЙ ПРЯМОЙ, ПРОХОДЯЩЕЙ ЧЕРЕЗ ТОЧКУ ПРОСТРАНСТВА И НЕ ЛЕЖАЩЕЙ НА ДАННОЙ ПРЯМОЙ. ЛЕММА О ПЕРЕСЕЧЕНИИ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ ПЛОСКОСТЬЮ	1
	ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ТРЕХ ПРЯМЫХ. ТЕОРЕМА О ТРЁХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ. ТЕОРЕМА О СКРЕЩИВАЮЩИХСЯ ПРЯМЫХ	1
	ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ. ИЗОБРАЖЕНИЕ РАЗНЫХ ФИГУР В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ	1
	ЦЕНТРАЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ. УГОЛ С СОНАПРАВЛЕННЫМИ СТОРОНАМИ. УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМЫМИ	1
	ЗАДАЧИ НА ДОКАЗАТЕЛЬСТВО И ИССЛЕДОВАНИЕ, СВЯЗАННЫЕ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ПРЯМЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	ЗАДАЧИ НА ДОКАЗАТЕЛЬСТВО И ИССЛЕДОВАНИЕ, СВЯЗАННЫЕ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ ПРЯМЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ	ПОНЯТИЯ: ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ. ПРИЗНАК ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ. СВОЙСТВА ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ	1
	ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА ВЫЧИСЛЕНИЕ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВО, СВЯЗАННЫЕ С ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬЮ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЯ, ПРОХОДЯЩЕГО ЧЕРЕЗ ДАННУЮ ПРЯМУЮ НА ЧЕРТЕЖЕ И ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ДРУГОЙ ПРЯМОЙ. РАСЧЁТ ОТНОШЕНИЙ	1
	ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ПРОЕКЦИЯ, ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕЧЕНИЙ КУБА И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА. СВОЙСТВА ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА И ПРИЗМЫ	1
	ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПЛОСКОСТИ. ПРИЗНАКИ ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ	1
	ТЕОРЕМА О ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ И ЕДИНСТВЕННОСТИ ПЛОСКОСТИ, ПРОХОДЯЩЕЙ ЧЕРЕЗ ТОЧКУ, НЕ ПРИНАДЛЕЖАЩУЮ ДАННОЙ ПЛОСКОСТИ И СЛЕДСТВИЯ ИЗ НЕЁ	1

	СВОЙСТВА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ: О ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ПРЯМЫХ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ДВУХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ ТРЕТЬЕЙ	1
	СВОЙСТВА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ: ОБ ОТРЕЗКАХ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ, ЗАКЛЮЧЁННЫХ МЕЖДУ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПЛОСКОСТЯМИ; О ПЕРЕСЕЧЕНИИ ПРЯМОЙ С ДВУМЯ ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПЛОСКОСТЯМИ	1
ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ	ПОВТОРЕНИЕ: ТЕОРЕМА ПИФАГОРА НА ПЛОСКОСТИ	1
	ПОВТОРЕНИЕ: ТРИГОНОМЕТРИЯ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА	1
	СВОЙСТВА КУБА И ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА	1
	ВЫЧИСЛЕНИЕ ДЛИН ОТРЕЗКОВ В КУБЕ И ПРЯМОУГОЛЬНОМ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДЕ	1
	ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ. ПРИЗНАК ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ	1
	ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ. ПРИЗНАК ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ	1
	ТЕОРЕМА О СУЩЕСТВОВАНИИ И ЕДИНСТВЕННОСТИ ПРЯМОЙ, ПРОХОДЯЩЕЙ ЧЕРЕЗ ТОЧКУ ПРОСТРАНСТВА И ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЙ К ПЛОСКОСТИ	1
	ПЛОСКОСТИ И ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫЕ ИМ ПРЯМЫЕ В МНОГОГРАННИКАХ	1
	ПЛОСКОСТИ И ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫЕ ИМ ПРЯМЫЕ В МНОГОГРАННИКАХ	1
	ПЕРПЕНДИКУЛЯР И НАКЛОННАЯ. ПОСТРОЕНИЕ ПЕРПЕНДИКУЛЯРА ИЗ ТОЧКИ НА ПРЯМУЮ	1
	ПЕРПЕНДИКУЛЯР И НАКЛОННАЯ. ПОСТРОЕНИЕ ПЕРПЕНДИКУЛЯРА ИЗ ТОЧКИ НА ПРЯМУЮ	1
	ТЕОРЕМА О ТРЁХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ (ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ)	1
	ТЕОРЕМА О ТРЁХ ПЕРПЕНДИКУЛЯРАХ (ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ)	1
	УГОЛ МЕЖДУ СКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ ПРЯМЫМИ	1
	ПОИСК ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫХ ПРЯМЫХ С ПОМОЩЬЮ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ	1
	ОРТОГОНАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	1

	ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ КУБА, ПРИЗМЫ, ПРАВИЛЬНОЙ ПИРАМИДЫ С ПОМОЩЬЮ ОРТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ	1
	ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ КУБА, ПРИЗМЫ, ПРАВИЛЬНОЙ ПИРАМИДЫ С ПОМОЩЬЮ ОРТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ	1
	ПОСТРОЕНИЕ СЕЧЕНИЙ КУБА, ПРИЗМЫ, ПРАВИЛЬНОЙ ПИРАМИДЫ С ПОМОЩЬЮ ОРТОГОНАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ	1
	СИММЕТРИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ ОТНОСИТЕЛЬНО ПЛОСКОСТИ. ПЛОСКОСТИ СИММЕТРИЙ В МНОГОГРАННИКАХ	1
	ПРИЗНАК ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПРЯМОЙ И ПЛОСКОСТИ КАК СЛЕДСТВИЕ СИММЕТРИИ	1
	ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ. РАСЧЁТ РАССТОЯНИЙ ОТ ТОЧКИ ДО ПЛОСКОСТИ	1
	ПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ. РАСЧЁТ РАССТОЯНИЙ ОТ ТОЧКИ ДО ПЛОСКОСТИ	1
	СПОСОБЫ ОПУСТИТЬ ПЕРПЕНДИКУЛЯРЫ: СИММЕТРИЯ, СДВИГ ТОЧКИ ПО ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПРЯМОЙ	1
	СДВИГ ПО НЕПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПРЯМОЙ, ИЗМЕНЕНИЕ РАССТОЯНИЙ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "ВЗАИМНОЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ"	1
ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И УРАВНЕНИЯ	СИНУС, КОСИНУС, ТАНГЕНС И КОТАНГЕНС ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА	1
	СИНУС, КОСИНУС, ТАНГЕНС И КОТАНГЕНС ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА	1
	АРКСИНУС, АРККОСИНУС И АРКТАНГЕНС ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА	1
	АРКСИНУС, АРККОСИНУС И АРКТАНГЕНС ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА	1
	ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОКРУЖНОСТЬ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА	1
	ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОКРУЖНОСТЬ, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ЧИСЛОВОГО АРГУМЕНТА	1
	ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ	1
	ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ	1
	ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ	1
	ОСНОВНЫЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ	1

	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ	1
	ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ И ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ"	1
УГЛЫ И РАССТОЯНИЯ	ПОВТОРЕНИЕ: УГОЛ МЕЖДУ ПРЯМЫМИ НА ПЛОСКОСТИ, ТРИГОНОМЕТРИЯ В ПРОИЗВОЛЬНОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ, ТЕОРЕМА КОСИНУСОВ	1
	ПОВТОРЕНИЕ: УГОЛ МЕЖДУ СКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ ПРЯМЫМИ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЯ УГЛА МЕЖДУ ПРЯМЫМИ В МНОГОГРАННИКАХ	1
	ДВУГРАННЫЙ УГОЛ. СВОЙСТВО ЛИНЕЙНЫХ УГЛОВ ДВУГРАННОГО УГЛА	1
	ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫЕ ПЛОСКОСТИ. СВОЙСТВА ВЗАИМНО ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ	1
	ПРИЗНАК ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ ПЛОСКОСТЕЙ; ТЕОРЕМА О ПРЯМОЙ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ДВУХ ПЛОСКОСТЕЙ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНЫХ ТРЕТЬЕЙ ПЛОСКОСТИ	1
	ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД; КУБ; ИЗМЕРЕНИЯ, СВОЙСТВА ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА	1
	ТЕОРЕМА О ДИАГОНАЛИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА И СЛЕДСТВИЕ ИЗ НЕЁ	1
	СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ СО ВЗАИМНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТИ	1
	СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ СО ВЗАИМНЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТИ	1
	ПОВТОРЕНИЕ: СКРЕЩИВАЮЩИЕСЯ ПРЯМЫЕ, ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПЛОСКОСТИ В СТАНДАРТНЫХ МНОГОГРАННИКАХ	1
	ПАРА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ НА СКРЕЩИВАЮЩИХСЯ ПРЯМЫХ, РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ	1

	СКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ ПРЯМЫМИ В ПРОСТЫХ СИТУАЦИЯХ	
	РАССТОЯНИЕ ОТ ТОЧКИ ДО ПЛОСКОСТИ, РАССТОЯНИЕ ОТ ПРЯМОЙ ДО ПЛОСКОСТИ	1
	ВЫЧИСЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ МЕЖДУ СКРЕЩИВАЮЩИМИСЯ ПРЯМЫМИ С ПОМОЩЬЮ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОЙ ПЛОСКОСТИ	1
	ТРЕХГРАННЫЙ УГОЛ, НЕРАВЕНСТВА ДЛЯ ТРЕХГРАННЫХ УГЛОВ. ТЕОРЕМА ПИФАГОРА, ТЕОРЕМЫ КОСИНУСОВ И СИНУСОВ ДЛЯ ТРЕХГРАННОГО УГЛА	1
	ЭЛЕМЕНТЫ СФЕРИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ: ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ЛИНИИ НА ЗЕМЛЕ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "УГЛЫ И РАССТОЯНИЯ"	1
МНОГОГРАННИКИ	СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ "МНОГОГРАННИК И ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ"	1
	ПИРАМИДА. ВИДЫ ПИРАМИД. ПРАВИЛЬНАЯ ПИРАМИДА	1
	ПРИЗМА. ПРЯМАЯ И НАКЛОННАЯ ПРИЗМЫ. ПРАВИЛЬНАЯ ПРИЗМА	1
	ПРЯМОЙ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД, ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕД, КУБ	1
	ВЫПУКЛЫЕ МНОГОГРАННИКИ. ТЕОРЕМА ЭЙЛЕРА	1
	ВЫПУКЛЫЕ МНОГОГРАННИКИ. ТЕОРЕМА ЭЙЛЕРА. ПРАВИЛЬНЫЕ И ПОЛУПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ	1
	ВЫПУКЛЫЕ МНОГОГРАННИКИ. ТЕОРЕМА ЭЙЛЕРА. ПРАВИЛЬНЫЕ И ПОЛУПРАВИЛЬНЫЕ МНОГОГРАННИКИ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "МНОГОГРАННИКИ"	1
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ	ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ, СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ. МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИНДУКЦИИ	1
	МОНОТОННЫЕ И ОГРАНИЧЕННЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ. ИСТОРИЯ АНАЛИЗА БЕСКОНЕЧНО МАЛЫХ	1
	АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ	1
	ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ	1
	БЕСКОНЕЧНО УБЫВАЮЩАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИЯ	1
	СУММА БЕСКОНЕЧНО УБЫВАЮЩЕЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ПРОГРЕССИИ	1
	ЛИНЕЙНЫЙ И ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ РОСТ. ЧИСЛО Е. ФОРМУЛА СЛОЖНЫХ ПРОЦЕНТОВ	1

	ЛИНЕЙНЫЙ И ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ РОСТ. ЧИСЛО E. ФОРМУЛА СЛОЖНЫХ ПРОЦЕНТОВ	1
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРЕССИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ РЕАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ХАРАКТЕРА	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ"	1
ПРОИЗВОДНАЯ	НЕПРЕРЫВНЫЕ ФУНКЦИИ И ИХ СВОЙСТВА	1
	ТОЧКА РАЗРЫВА. АСИМПТОТЫ ГРАФИКОВ ФУНКЦИЙ	1
	СВОЙСТВА ФУНКЦИЙ НЕПРЕРЫВНЫХ НА ОТРЕЗКЕ	1
	СВОЙСТВА ФУНКЦИЙ НЕПРЕРЫВНЫХ НА ОТРЕЗКЕ	1
	МЕТОД ИНТЕРВАЛОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕРАВЕНСТВ	1
	МЕТОД ИНТЕРВАЛОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕРАВЕНСТВ	1
	МЕТОД ИНТЕРВАЛОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НЕРАВЕНСТВ	1
	ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ НЕПРЕРЫВНЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ	1
	ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ НЕПРЕРЫВНЫХ ФУНКЦИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ	1
	ПЕРВАЯ И ВТОРАЯ ПРОИЗВОДНЫЕ ФУНКЦИИ	1
	ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПРОИЗВОДНОЙ	1
	ОПРЕДЕЛЕНИЕ, ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ПРОИЗВОДНОЙ	1
	УРАВНЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ К ГРАФИКУ ФУНКЦИИ	1
	УРАВНЕНИЕ КАСАТЕЛЬНОЙ К ГРАФИКУ ФУНКЦИИ	1
	ПРОИЗВОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ	1
	ПРОИЗВОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ФУНКЦИЙ	1
	ПРОИЗВОДНАЯ СУММЫ, ПРОИЗВЕДЕНИЯ, ЧАСТНОГО И КОМПОЗИЦИИ ФУНКЦИЙ	1
	ПРОИЗВОДНАЯ СУММЫ, ПРОИЗВЕДЕНИЯ, ЧАСТНОГО И КОМПОЗИЦИИ ФУНКЦИЙ	1
	ПРОИЗВОДНАЯ СУММЫ, ПРОИЗВЕДЕНИЯ, ЧАСТНОГО И КОМПОЗИЦИИ ФУНКЦИЙ	1
	ПРОИЗВОДНАЯ СУММЫ, ПРОИЗВЕДЕНИЯ, ЧАСТНОГО И КОМПОЗИЦИИ ФУНКЦИЙ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "ПРОИЗВОДНАЯ"	1
ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	ПОНЯТИЕ ВЕКТОРА НА ПЛОСКОСТИ И В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	СУММА ВЕКТОРОВ	1
	РАЗНОСТЬ ВЕКТОРОВ	1

	ПРАВИЛО ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА	1
	УМНОЖЕНИЕ ВЕКТОРА НА ЧИСЛО	1
	РАЗЛОЖЕНИЕ ВЕКТОРА ПО БАЗИСУ ТРЁХ ВЕКТОРОВ, НЕ ЛЕЖАЩИХ В ОДНОЙ ПЛОСКОСТИ	1
	СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ	1
	ВЫЧИСЛЕНИЕ УГЛА МЕЖДУ ВЕКТОРАМИ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	ПРОСТЕЙШИЕ ЗАДАЧИ С ВЕКТОРАМИ	1
	ПРОСТЕЙШИЕ ЗАДАЧИ С ВЕКТОРАМИ	1
	ПРОСТЕЙШИЕ ЗАДАЧИ С ВЕКТОРАМИ	1
	ПРОСТЕЙШИЕ ЗАДАЧИ С ВЕКТОРАМИ	1
КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	ГРАФ, СВЯЗНЫЙ ГРАФ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ ГРАФА	1
	СТЕПЕНЬ (ВАЛЕНТНОСТЬ) ВЕРШИНЫ. ПУТЬ В ГРАФЕ. ЦЕПИ И ЦИКЛЫ	1
	ГРАФЫ НА ПЛОСКОСТИ. ДЕРЕВО СЛУЧАЙНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА	1
	СЛУЧАЙНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ (ОПЫТЫ) И СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ. ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ СОБЫТИЯ (ИСХОДЫ)	1
	ВЕРОЯТНОСТЬ СЛУЧАЙНОГО СОБЫТИЯ. ВЕРОЯТНОСТИ СОБЫТИЙ В ОПЫТАХ С РАВНОВОЗМОЖНЫМИ ЭЛЕМЕНТАРНЫМИ СОБЫТИЯМИ	1
	ВЕРОЯТНОСТЬ СЛУЧАЙНОГО СОБЫТИЯ. ВЕРОЯТНОСТИ СОБЫТИЙ В ОПЫТАХ С РАВНОВОЗМОЖНЫМИ ЭЛЕМЕНТАРНЫМИ СОБЫТИЯМИ	1
	ПЕРЕСЕЧЕНИЕ, ОБЪЕДИНЕНИЕ МНОЖЕСТВ И СОБЫТИЙ, ПРОТИВОПОЛОЖНЫЕ СОБЫТИЯ. ФОРМУЛА СЛОЖЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	1
	УСЛОВНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ. УМНОЖЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ФОРМУЛА УСЛОВНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ	1
	УСЛОВНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ. УМНОЖЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ФОРМУЛА УСЛОВНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ	1
	ФОРМУЛА ПОЛНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ	1
	ФОРМУЛА БАЙЕСА. НЕЗАВИСИМЫЕ СОБЫТИЯ	1
	КОМБИНАТОРНОЕ ПРАВИЛО УМНОЖЕНИЯ. ПЕРЕСТАНОВКИ И ФАКТОРИАЛ	1
	ЧИСЛО СОЧЕТАНИЙ. ТРЕУГОЛЬНИК ПАСКАЛЯ	1
	ФОРМУЛА БИНОМА НЬЮТОНА	1

	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "КОМБИНАТОРИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ"	1
СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	БИНАРНЫЙ СЛУЧАЙНЫЙ ОПЫТ (ИСПЫТАНИЕ), УСПЕХ И НЕУДАЧА. НЕЗАВИСИМЫЕ ИСПЫТАНИЯ. СЕРИЯ НЕЗАВИСИМЫХ ИСПЫТАНИЙ ДО ПЕРВОГО УСПЕХА	1
	СЕРИЯ НЕЗАВИСИМЫХ ИСПЫТАНИЙ ДО ПЕРВОГО УСПЕХА	1
	СЕРИЯ НЕЗАВИСИМЫХ ИСПЫТАНИЙ БЕРНУЛЛИ	1
	СЛУЧАЙНЫЙ ВЫБОР ИЗ КОНЕЧНОЙ СОВОКУПНОСТИ	1
	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ	1
	СЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТЕЙ. ДИАГРАММА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	1
	ОПЕРАЦИИ НАД СЛУЧАЙНЫМИ ВЕЛИЧИНАМИ. ПРИМЕРЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ. БИНАРНАЯ СЛУЧАЙНАЯ ВЕЛИЧИНА	1
	ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ. БИНОМИАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ	1
	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. СОВМЕСТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДВУХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН	1
	НЕЗАВИСИМЫЕ СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ. СВОЙСТВА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОЖИДАНИЯ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ БИНАРНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ	1
	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО И БИНОМИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЙ	1
	ДИСПЕРСИЯ И СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ	1
	ДИСПЕРСИЯ БИНАРНОЙ СЛУЧАЙНОЙ ВЕЛИЧИНЫ. СВОЙСТВА ДИСПЕРСИИ	1
	МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ ПРОИЗВЕДЕНИЯ И ДИСПЕРСИЯ СУММЫ НЕЗАВИСИМЫХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН	1
	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ	1
	ДИСПЕРСИЯ БИНОМИАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ. ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ	1
	ОБОБЩЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ	1
	КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА: "ИСПЫТАНИЯ БЕРНУЛЛИ. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ"	1
ПОВТОРЕНИЕ, ОБОБЩЕНИЕ,	РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ	1

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ		
	РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ	1
	РЕШЕНИЕ НЕРАВЕНСТВ	1
	РЕШЕНИЕ НЕРАВЕНСТВ	1
	ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ.	1
	ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ	1
	ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ.	1
	ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ.	1
	ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	РАССТОЯНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	РАССТОЯНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	УГЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	УГЛЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	1
	РЕШЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ	1
	РЕШЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ	1
	РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ	1
	РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПАРАМЕТРОМ	1
	КОМБИНАТОРИКА И ВЕРОЯТНОСТЬ	1
	КОМБИНАТОРИКА И ВЕРОЯТНОСТЬ	1
	ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	1
	ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	1

### 11 КЛАСС

Раздел	Тема урока	Кол-во часов
Исследование функций с помощью производной	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1

	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1
	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке	1
	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1
	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1
	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1
	Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1
	Композиция функций	1
	Композиция функций	1
	Композиция функций	1
	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1
	Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1
	Контрольная работа: "Исследование функций с помощью производной"	1
Первообразная и интеграл	Первообразная, основное свойство первообразных	1
	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1
	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных	1
	Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1

	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1
	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	1
	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1
	Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1
	Примеры решений дифференциальных уравнений	1
	Примеры решений дифференциальных уравнений	1
	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1
	Контрольная работа: "Первообразная и интеграл"	1
Повторение стереометрии за 10-й класс	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1
	Сечения многогранников: метод следов	1
	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1
	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1
	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1
	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1
	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1
	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1
	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1
	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1
	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1
	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1
	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1
	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1

	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1
Аналитическая геометрия	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1
	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1
	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1
	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1
	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1
	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1
	Векторное произведение	1
	Линейные неравенства, линейное программирование	1
	Линейные неравенства, линейное программирование	1
	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1
	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1
	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1
	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1
	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1
	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	1
Тригонометрические функции	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1
	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1
	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1

	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1
	Решение тригонометрических неравенств	1
	Решение тригонометрических неравенств	1
	Решение тригонометрических неравенств	1
	Решение тригонометрических неравенств	1
	Контрольная работа: "Тригонометрические функции"	1
Объём многогранника	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1
	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1
	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1
	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1
	Объём прямой призмы	1
	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1
	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1
	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1
	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1
	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1
	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	1
	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1
	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1
	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1
	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1
	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1
	Контрольная работа "Объём многогранника"	1
Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	Основные методы решения показательных неравенств	1
	Основные методы решения показательных неравенств	1

	Основные методы решения показательных неравенств	1
	Основные методы решения показательных неравенств	1
	Основные методы решения логарифмических неравенств	1
	Основные методы решения логарифмических неравенств	1
	Основные методы решения логарифмических неравенств	1
	Основные методы решения логарифмических неравенств	1
	Основные методы решения иррациональных неравенств	1
	Основные методы решения иррациональных неравенств	1
	Основные методы решения иррациональных неравенств	1
	Основные методы решения иррациональных неравенств	1
	Графические методы решения иррациональных уравнений	1
	Графические методы решения иррациональных уравнений	1
	Графические методы решения показательных уравнений	1
	Графические методы решения показательных неравенств	1
	Графические методы решения логарифмических уравнений	1
	Графические методы решения логарифмических неравенств	1
	Графические методы решения логарифмических неравенств	1
	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1
	Графические методы решения показательных и логарифмических уравнений	1
	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1
	Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств	1
	Контрольная работа: "Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства"	1
Тела вращения	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1

	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1
	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1
	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1
	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1
	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1
	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1
	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1
	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1
	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1
	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1
	Сфера и шар	1
	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1
	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1
	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1
	Симметрия сферы и шара	1
	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1
	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1
	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1
	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1
	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1
	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1
	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1
	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1
Комплексные числа	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1
	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа	1

	Арифметические операции с комплексными числами	1
	Арифметические операции с комплексными числами	1
	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1
	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1
	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1
	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа	1
	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1
	Контрольная работа: "Комплексные числа"	1
Теория целых чисел	Натуральные и целые числа	1
	Натуральные и целые числа	1
	Применение признаков делимости целых чисел	1
	Применение признаков делимости целых чисел	1
	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1
	Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК	1
	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1
	Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю	1
	Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах	1
	Контрольная работа: "Теория целых чисел"	1
Площади поверхности и объёмы круглых тел	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1
	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1
	Площади боковой и полной поверхности конуса	1
	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1
	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1
	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора	1
	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы.	1

	Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	
	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1
	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1
Движения	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1
	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1
	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1
	Геометрические задачи на применение движения	1
	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1
Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1
	Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы-следствия	1
	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений	1
	Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений	1
	Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений	1
	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1
	Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений	1
	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1
	Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов	1
	Применение неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и	1

	реальной жизни, интерпретация полученных результатов	
	Контрольная работа: "Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений"	1
Задачи с параметрами	Рациональные уравнения с параметрами	1
	Рациональные неравенства с параметрами	1
	Рациональные системы с параметрами	1
	Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами	1
	Иррациональные системы с параметрами	1
	Показательные уравнения, неравенства с параметрами	1
	Показательные системы с параметрами	1
	Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами	1
	Логарифмические системы с параметрами	1
	Тригонометрические уравнения с параметрами	1
	Тригонометрические неравенства с параметрами	1
	Тригонометрические системы с параметрами	1
	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами	1
	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1
	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами	1
	Контрольная работа: "Задачи с параметрами"	1
Вероятность и статистика	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1
	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1
	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел	1
	Выборочный метод исследований	1
	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1
	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	1
	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками.	1

	Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик	
	Оценивание вероятностей событий по выборке	1
	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1
	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений	1
	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1
	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности	1
	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям	1
	Функция плотности вероятности показательного распределения	1
	Функция плотности вероятности нормального распределения	1
	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона	1
	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1
	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции	1
	Совместные наблюдения двух величин	1
	Выборочный коэффициент корреляции	1
	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью	1
	Линейная регрессия	1
	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1
	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика	1
	Опыты с равновозможными элементарными событиями	1
	Вычисление вероятностей событий с применением формул	1
	Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера	1
	Случайные величины и распределения	1
	Математическое ожидание случайной величины	1

	Математическое ожидание случайной величины	1
	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1
	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов	1
	Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины	1
	Контрольная работа: "Вероятность и статистика"	1
Повторение, обобщение, систематизация знаний	Повторение: Уравнения	1
	Повторение: Уравнения	1
	Повторение: Системы уравнений	1
	Повторение: Системы уравнений	1
	Повторение: Неравенства	1
	Повторение: Неравенства	1
	Повторение: Неравенства	1
	Повторение: Функции	1
	Повторение: Функции	1
	Повторение: Функции	1
	Повторение: Производная и её применение	1
	Повторение: Производная и её применение	1
	Повторение: Производная и её применение	1
	Повторение: Первообразная и интеграл	1
	Повторение: Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	1
	Повторение: Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	1
	Повторение: Векторы в пространстве	1
	Повторение: Векторы в пространстве	1
	Повторение: Объем многогранника	1
	Повторение: Объем многогранника	1
	Повторение: Площади поверхности и объёмы круглых тел	1
	Повторение: Площади поверхности и объёмы круглых тел	1
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1
	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1
	Итоговая контрольная работа	1
	Итоговая контрольная работа	1
	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1

	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1
	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1

## ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 10 КЛАСС

#### *Алгебра*

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: разумные и действительные числа, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и вещественными числами.
1.3	Выполняете приближённые вычисления, используя правила округления, делаете прикидку и оцениваете результат вычисления.
1.4	Оперировать понятиями: степень с целым показателем, стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; используемый подход учитывает реальные числа для решения практических задач и представления данных
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс переменного угла; использовать запись дополнительного угла через обратные тригонометрические функции
2	Уравнения и цветочки

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, символ, разум, разумное, иррациональное уравнение, символ, тригонометрическое уравнение.
2.2	Выполнить преобразование тригонометрических выражений и решить тригонометрические уравнения.
2.3	Вы преобразуете целые, рациональные и иррациональные выражения и решаете основные типы целых, рациональных и иррациональных моделей и выражений.
2.4	Применить уравнения и формулы для решения математических задач и задач из различных областей науки и существования жизни.
2.5	Моделирование реальных ситуаций на языке алгебры, составление выражений, уравнений, представлений по условию задачи, рассмотрение построенных моделей с использованием аппаратных алгебр.
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество функций, функция графика, взаимно-обратные функции.
3.2	Оперировать понятиями: функции четности и нечетности, нулевые функции, промежутки знакопостоянства.
3.3	Используйте функции графиков для решения математических задач.
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым признаком
3.5	Используйте функции графиков для исследования процессов и зависимостей при определении задач из других предметов и описания жизни, выражайте формулы в зависимости от величин.
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.
4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, окончательно убывающая геометрическая прогрессия
4.3	Задавать последовательности различных методов
4.4	Использовать свойства постепенно и прогрессивно для решения отдельных задач прикладного характера.
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество операций над расширением

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
5.2	Использовать теоретико-комбинированный аппарат для описания процессов и направлений, при решении задач из других предметов исследования.
5.3	Оперировать понятиями: определение, выводы, обоснование, доказательства.

## Геометрия

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при определении геометрических задач.
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и обоснованность прямых и плоскостей.
7.4	Классифицировать взаимное расположение направлений и плоскостей в пространстве
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, граница двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла.
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб).
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.
7.10	Объяснение принципов построения сечений многогранников, с использованием метода отслеживания
7.11	Строить сечение многогранников методом следования, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, горизонтально.
7.12	Решать задачи нахождения геометрических величин по образцам или алгоритмам, применения традиционных аналитических методов при постановке стандартных математических задач по вычислению расстояний между двумя точками, от точек до

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
	прямых, от точек до плоскости, между скрещиваниями отклонениями
7.1 3	Решать задачи нахождения геометрических величин по образцам или алгоритмам, применения традиционных аналитических методов при постановке стандартных математических задач по вычислению углов между скрещиваниями, между прямыми и плоскостными, между плоскостными, двугранными углами
7.14	Вычислять объемы и квадраты обращений многогранников (призмы, пирамиды) с применением формулы, сохраняющей соотношение между площадками обращений, объемами таких многогранников
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскостность симметрии, центр, ось и плоскостность симметрии фигуры.
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленных на чертежах и рисунках.
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, прогнозирующих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при соблюдении стереометрических задач.
7.19	Привести примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознать дополнительные закономерности в искусстве.
7.20	Применить полученные знания на примере: проанализировать реальные ситуации и применить изученные понятия в процессе поиска решений математически сформулированных задач, смоделировать реальные на языке расчета, рассмотреть ситуации, построить модели с использованием геометрических понятий и выводов, обработать алгебры, решить практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

### *Вероятность и статистика*

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Читать и строить таблицы и диаграммы
6.2	Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медианное, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
6.3	Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятность в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятность событий в изученных случайных экспериментах
6.4	Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных о событиях, событиях, противоположном подходе к событию; использовать диаграммы Эйлера и формулу предложения вероятностей при определении задачи
6.5	Оперировать понятиями: условные проверки, независимые события; возможность нахождения с помощью правил умножения, с помощью дерева случайного опыта
6.6	Применить комбинаторное правило умножения при определении задачи
6.7	Оперировать понятиями: испытания, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; вероятность наступления в серии испытаний до первого успеха, вероятность наступления в серии испытаний Бернулли
6.8	Оперировать понятиями: случайные величины, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

## 11 КЛАСС

### *Алгебра*

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: естественное, относящееся к числу; использовать признаки делимости целых чисел, разложение чисел на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятиями: степень с рациональными признаками
1.3	Оперировать понятиями: логарифмами чисел, десятичными и логическими логарифмами.
2	Уравнения и цветочки
2.1	Применять степени свойств для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательным выражением и символом; определить основные характеристики и методы

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
2.2	Выполнить преобразование выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическими фигурами и символами; решить основные логарифмические методы и символы
2.3	Нахождение решения простейших тригонометрических цветов
2.4	Оперировать понятиями: система линейных результатов и ее решение; использовать систему линейных методов для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупности рациональных моделей и аналогов.
2.6	Моделирование реальных ситуаций на языке алгебры, составление выражений, уравнений, символов и систем для решения задач, рассмотрение построенных моделей с использованием аппаратных алгебр.
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, функция монотонности промежутки, функция экстремума точки, функция наибольшего и наименьшего значения на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изобразить их на координатной плоскости и использовать для решения модели и изображения.
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных моделей и использовать их для решения систем линейных уравнений.
3.4	Используйте функции графиков для исследования процессов и зависимостей из других научных дисциплин.
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функция; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарные функции, увеличивать производные количества, произведения искусства, частные функции.
4.3	Использовать производную функцию для исследования монотонности и экстремумы, применять результаты исследования для построения графиков.
4.4	Использовать продуктивную для нахождения наилучших решений в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Найти первообразные элементарные функции, вывести интеграл по формуле Ньютона – Лейбница.

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и социального характера, с помощью математического анализа.

## Геометрия

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие коническую поверхность, конус, сферическая поверхность.
6.2	Распознавать тела телешарона (цилиндр, конус, сфера и шар)
6.3	Объяснение способов получения тел.
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, опорный сегмент, высота сегмента, шаровой слой, опора шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор.
6.6	Вычислять объемы и квадратные поверхности тел шарте, геометрические тела с применением формулы
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный вокруг сферы, сфера, вписанный в многогранник или тело разума.
6.8	Вычислять соотношение между площадями поверхностей и объемами тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от рук и с применением простых чертёжных инструментов.
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сверху, снизу; построить раздел тел
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленных на чертежах и рисунках.
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, прогнозирующих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.13	Оперировать понятиями: вектор в пространстве
6.14	Вы выполняете действия сложения векторов, вычитывания векторов и умножения векторов на числа, объясняя, каким образом они действуют.

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
6.15	Применять правило параллелепипеда при составлении векторов
6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль векторов, равноправие векторов, координаты векторов, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные контуры.
6.17	Нахождение структуры векторов и векторных изображений между векторами, скалярное произведение, раскладывание векторов по двум неколлинеарным векторам
6.18	Задавать плоскость уравнений в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
6.20	Решать задачи по доказательству математических взаимосвязей и нахождению геометрической величины по образцам или алгоритмам, применяя эффективные методы при применении стандартных математических задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при соблюдении стереометрических задач.
6.22	Привести примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознать дополнительные закономерности в искусстве.
6.23	Применить полученные знания на примере: проанализировать реальные ситуации и применить изученные понятия в процессе поиска решений математически сформулированных задач, смоделировать реальные на языке расчета, рассмотреть ситуации, построить модели с использованием геометрических понятий и выводов, обработать алгебры, решить практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

### *Вероятность и статистика*

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения программ основного образования среднего общего образования
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Корректировка результатов измерений случайной величины по распределению или с помощью диаграммы
5.2	Оперировать определением математического ожидания, приведя примеры того, как применить математическое ожидание случайной величины, войти в математическое ожидание по алгоритму распределения.
5.3	Иметь представление о законе больших чисел
5.4	Иметь представление о нормальном распределении

## ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

### 10 КЛАСС

#### Алгебра

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, преобразуют числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач в различных отраслях промышленности и описания жизни
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с реальными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычисления
1.3	Степень с целым признаком. Стандартная форма записи действительного числа. Использование предоставленных форм с записью реальных 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 цветочки
2.1	Решение иррациональных уравнений
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнений. 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 и неравенств
2.7	Применение метода и схемы для решения математических задач и задач из различных областей науки и описания жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функций. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции

Код	Проверяемый элемент содержания
3.3	Степенная функция с натуральным и целым образом. Ее свойства и график. Свойства и график достигают $n$ -ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических чисел функцийного аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательность, способы задания стабильности. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Далее, операции над потоками. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико-множественного оборудования для описания процессов и направлений, при решении задач из других химических веществ.
5.2	Определение, выводы, анализ, доказательства

## Геометрия

Код	Проверяемый элемент содержания
7	Геометрия
7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельность прямых в пространстве, параллельность трех параллельных, параллельность прямых и плоскостей. Углы с сонаправленными окнами, угол между взглядами в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.
7.3	Перпендикулярность и плоскость: опорные прямые в пространстве, прямые перпендикулярные и опорные к плоскости, признаки фундаментности прямые и плоскости, выводы о прямой опорной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярные и наклонные: расстояние от точек до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак фундаментности двух плоскостей. Теорема о трех опорах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, округлые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника. Призма: $n$ -угольная призма, граничная и фундаментальная призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полноповерхностная призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамиды: $n$ -угольная пирамида, граничная и опорная пирамиды, боковая и полноповерхностная пирамиды, правильная и усеченная пирамиды. Элементы призмы и

Код	Проверяемый элемент содержания
	пирамиды. Правильные многогранники: рассмотрим многогранника, правильную призму и неправильную пирамиду, правильную треугольную пирамиду и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призм и пирамид.
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точек, прямых, плоскостей. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь поверхности поверхности и полная поверхность прямых призм, площадь оснований, представленная о поверхности поверхности прямых призм. Площадь поверхности поверхности и правильная пирамида, построенная на площади усеченной пирамиды. Понятие об объеме. Объем пирамиды, призмы
7.7	привести тело в пространство. Соотношения между площадями поверхностей, объемами тел ничуть не

### Вероятность и статистика

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медианное, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов
6.2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость периодичности и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятность событий в опытах с равновероятными элементарными событиями
6.3	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула предложения вероятностей
6.4	Условная защита. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной возможности. Независимые события
6.5	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
6.6	Бинарный случайный опыт (испытание успеха), и неудачи. Независимые испытания. Серия необычных попыток для первого успеха. Серия необычных испытаний Бернулли
6.7	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Естественные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональными признаками. Свойства степени
1.3	Логарифм числа. Десятичные и энергетические логарифмы
2	Уравнения и цветочки
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональными признаками
2.3	Примеры тригонометрических показателей
2.4	Показательные уравнения и доказательства
2.5	Логарифмические уравнения и символы
2.6	Системы линейных данных. Решение прикладных задач с помощью системы линейных формул
2.7	Системы и поиск рациональных образцов и аналогов
2.8	Применение метода, систем и методов для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	функция. Периодические функции. Функция промежутки монотонности. Функции максимумов и минимумов. 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 функций графиков для решений математических и линейных систем
3.5	Использование функций графиков для исследования процессов и зависимостей, которые приводят к решению задач из других химических веществ и описания жизни.
4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для растворов аналогов
4.2	Производная функция. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарные функции. Формулы нахождения производной суммы, произведений и частных функций

Код	Проверяемый элемент содержания
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение большего и меньшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданной формулой или графиком.
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона – Лейбница

## Геометрия

Код	Проверяемый элемент содержания
6	Геометрия
6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрическую поверхность, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основание и боковая поверхность, образующая и ось, площадь основания и полная поверхность.
6.2	Коническая поверхность, образующая коническую поверхность, ось и вершина конической поверхности. Конус: опора и вершина, образующая и ось, площадь крыши и полная поверхность. Усеченный конус: образующие и высота, фундамент и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы
6.4	Изображение тел тел на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел коммутаторов и многогранников. Многогранник, описанный вокруг сферы, сфера, записанная в многограннике, или тело интеллекта
6.6	Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из него. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площади сферы
6.7	привести тело в пространство. Соотношения между площадями поверхностей, объемами тел ничуть не
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и опорно ось), сечение конуса (параллельно основанию и проходящее через вершину), сечение шара
6.9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора числа. Размещение вектора по трем некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, области применения правил действий с векторами
6.10	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между направлениями и плоскостями. Координационно-векторный метод при определении геометрических задач.

## Вероятность и статистика

Код	Проверяемый элемент содержания
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Ряд характеристик случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений
5.2	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследования
5.3	Примеры непрерывных крупных случайностей. Предложение о распределении плотности. Задачи, движущие к нормальному распределению. Предложение о нормальном распределении

## 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 доказательства, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, выводы, свойства, признаки, доказательства, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при определении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания процессов и направлений и при определении задач, в том числе из других химических предметов; уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными методами; использовать графики при определении задачи
2	Умение оперировать понятиями: естественное число, число, степень с целым показателем, степень с рациональным показателем, степень с вещественными единицами, логарифм чисел, синус, косинус и тангенс последовательного числа, остаток по модулю, разумное число, иррациональное число, целых, рациональных, числовых чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьший общий краткий алгоритм Евклида при определении задачи; знакомство с различными позиционными цепями счисления; умение выполнять вычисление оценок и преобразовывать выражений со степенями и логарифмами,

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	преобразовывать дробно-рациональные выражения; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряжённые комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, формы записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица $2 \times 2$ и $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя.
3	Умение оперировать понятиями: рациональными, иррациональными, показательными, степенными, логарифмическими, тригонометрическими уравнениями и приведениями их систем; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, символ, система источников и эквивалентов, равносильность образца, эквиваленты и системы; уметь решать уравнения, схемы и системы с помощью различных приемов; решить уравнение, цвет и систему с параметром; применять уравнения, символы и их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.
4	Умение оперировать понятиями: функция, функция четкости, функция периодичности, функция ограниченности, функция монотонности, функция экстремума, функция максимального и наименьшего значения на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графической функции, первая и вторая производная функция, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графических функций; умение обеспечить производные суммы, произведения искусства, частные и композиционные функции, нахождение эквивалентной касательной функции графика; умение находить производные элементарные функции; уметь использовать производную функцию для исследования, находить функции наибольшего и наименьшего значения; строить графики многочленов с использованием аппаратов математического анализа; применять производную для нахождения наилучших решений в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; нахождение площади и объемов фигуры с помощью интеграла; приводить примеры математического исследования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: функция графика, обратная функция, функция композиции, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при определении задач из других физических предметов и задач из анализа жизни; выражать формулы в зависимости от величин; использовать функции свойств и графиков для решения математических задач, изображений и задач

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
	с параметрами; рисовать на координатной плоскости спутниковые измерения, цвета и их системы
6	<p>Умение решает текстовые задачи разных типов (в том числе проценты, доли и части, движение, работа, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи в области управления личными и семейными финансами); составить выражения, уравнения, условия</p> <p>и их системы по условию задачи, принять полученное решение и оценить правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составить выражения, уравнения, условия и их системы для решения задачи, учитывать построенные модели с использованием аппаратных алгебр, интерпретировать полученный результат.</p>
7	<p>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 природных процессов и перспектив; информация о высоте с помощью таблиц и диаграмм; рассчитывать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически проводить совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеяния и линейной регрессии</p>
8	<p>Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, планирование случайного события; умение обоснованно использовать графические методы; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценить вероятность различных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение, случайная мера, функция распределения и плотности равномерного, мерного и нормального распределения; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: законы больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления права крупных людей в условиях и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценить вероятность различных событий; составить вероятностную модель и интерпретировать полученный результат</p>
9	<p>Умение оперировать понятиями: точка, прямолинейность, плоскостность, пространство, отрезок, луч, размер угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и фундаментальность направленности и плоскостей, угол между прямыми и плоскостями, угол между плоскостями, расстояние от точек до плоскостей, расстояние между плоскостями, расстояние между плоскостями; уметь использовать при рассмотрении задачи изученные факты и выводы планиметрии; уметь оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и масштабов, решать связанные с ними практические задачи.</p>

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
10	Умение оперировать понятиями: квадратные фигуры, объемные фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и основа, цилиндр, конус, шар, сфера, квадратная сфера, площадь поверхности пирамиды, призмы, конус, цилиндр, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндрический, конус, шара, развёртка поверхности, сечение конуса и цилиндра, параллельная ось или основание, сечение шара, плоскость, касающаяся сфера, цилиндрический, конус; уметь построить сечение многогранника, нарисовать многогранники, фигуры и панель управления, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; уметь применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или доказывать их; умение проводить классическую фигуру с использованием различных источников энергии, выполнять необходимые дополнительные конструкции
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и похожие фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические соотношения при определении задачи; находить геометрические измерения (длину, угол, площадь, объем) при решении задач из других предметов исследования и из наблюдения жизни; уметь оценивать геометрические размеры (длину, угол, площадь, объём, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности, пирамиды, призмы, конусы, цилиндра, площадь сферы; объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение к объемам любой фигуры
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точек, координаты векторов, промежуточные вектора, произведение вектора на число, разложение вектора на основе, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; Уметь использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других объектов.
13	Умение представленного метода решения задач; понимание инноваций в математике в изучении тенденций и промышленных процессов и тенденций; умение распознавать уровни солнечной 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

Код	Проверяемый элемент содержания
1.1	Естественные 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 рациональными показателями. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и энергетические логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с реальными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычисления
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и тождества
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 тождества
2.6	Иррациональные тождества
2.7	Показательные и логарифмические тождества
2.8	Тригонометрические тождества
2.9	Системы, определение и подтверждение
2.10	Уравнения, тождества 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 функций. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Функция промежутки монотонности. Функции максимумов и минимумов. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график достигают $n$ -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	По последовательностям, методам задания непрерывностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функция. Производные элементарные функции
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение большего и меньшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл
5	Множества и логика
5.1	Далее, операции над множествами. Диаграммы Эйлера – Венна
5.2	Логика

Код	Проверяемый элемент содержания
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 ровные в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхность компьютера
7.5	Координаты и соглашения