

СОГЛАСОВАНО

Руководитель кафедры точных наук

Протокол № от

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ГООУ ЯО «Лицей № 86» _____ О.В. Большакова
Приказ № от

Рабочая программа учебного предмета

«Математика»:

Алгебра и начала математического анализа

Геометрия

на уровень среднего общего образования

(10–11 классы)

(изменения 11 класса с учетом ФГОС СОО, ФОП)

2023 – 2024 учебный год (11 классы)

Ярославль

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 10-11 классов (углубленный уровень) разработана на основе:

- ✓ 1 Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 30.04.2021);
- ✓ «Федерального государственного стандарта основного общего образования» (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. № 1897 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»).

В 2023-2024 учебном году в учебном плане 11 классов реализуются требования ФГОС СОО 2012г., но с учетом ФОП среднего общего образования

- ✓ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 “О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413” (Зарегистрирован 12.09.2022 № 70034)
- ✓ ФОП среднего общего образования. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 “Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования” (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74228)

Для реализации программного содержания используется предметная линия учебников:

- «Математика: алгебра и начала анализа (углубленный уровень)» 10,11 класс, Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. – М.:

Просвещение. 2017 г, 2018 г.

- Геометрия. 10 – 11 классы. Л.С. Атанасян. Изд. – М.: Просвещение. 2014 г., допущены Министерством образования и науки Российской Федерации.

Цель:

- формирование математической культуры, формирование интеллектуально - грамотной личности, способной самостоятельно получать знания, осмысленно выбирать профессию и специальность в соответствии с заявленным профилем образования в условиях модернизации системы образования РФ.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые **задачи**:

- предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе;
- обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.;
- в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования.

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

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций 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 овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление.

В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

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

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

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

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

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

обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

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

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

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления обучающихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» в 11 классе отводится 136 часов (4 часа в неделю).

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

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

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

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

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

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

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

- создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;
- подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится в 11 классе отводится 68 часов (2 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

10 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

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

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

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

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

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

Уравнения и неравенства

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

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

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

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

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

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

Функции и графики

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

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

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

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

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

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

Множества и логика

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

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

11 КЛАСС

Числа и вычисления

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

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

Уравнения и неравенства

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

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

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

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

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

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

Функции и графики

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

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

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

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

Начала математического анализа

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

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

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

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

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

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

10 КЛАСС

Прямые и плоскости в пространстве

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

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

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

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

Многогранники

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма: n -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней

правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

11 КЛАСС

Тела вращения

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

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

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве

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

Движения в пространстве

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

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

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа; воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные; выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

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

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

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

Функции и графики:

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

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

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

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

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

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

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданское воспитание:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотическое воспитание:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственное воспитание:

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

4) эстетическое воспитание:

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

5) физическое воспитание:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудовое воспитание:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологическое воспитание:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

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

Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

Работа с информацией:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

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

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

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

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

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

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

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

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

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

Совместная деятельность:

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

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

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;

- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА

«Математика: алгебра и начала анализа» 10 класс

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов, отводимых на освоение темы			Формы и методы контроля
		Всего	Теории	Контр.	
1.	Повторение материала 7-9 класса	6	5	1	Контрольная работа, устный ответ.
2.	Введение Исследовательская работа по теме «Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез».	46	42	4	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ
3.	Функция. Основные понятия. Практическая работа «Построение и исследование свойств динамического семейства числовых функций».	19	18	1	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ
4.	Тригонометрия. Защита исследовательских проектов «Удивительный мир тригонометрических функций».	34	31	3	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, домашняя контрольная работа.
5.	Корень, степень, логарифм Практическая работа «Нестандартные методы решения логарифмических уравнений и неравенств».	18	16	2	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ,
6.	Целые числа. Практическая работа «Алгоритм Евклида и его применение для решения задач».	10	9	1	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, тест
7.	Многочлены Решение практико-ориентированных задач по теме «Решение целых уравнений с применением теоремы Безу».	12	11	1	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, тест
8.	Предел последовательности Защита исследовательских проектов Теоремы о пределах. Бесконечно малые последовательности	16	15	1	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, тест
9.	Повторение	9	8	1	Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ.
Всего		170		14	

Тематическое планирование «Математика: алгебра и начала анализа» 11 класс.

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов, отводимых на освоение темы				Формы и методы контроля
		Всего	Теории	Контр.		
1.	Повторение материала 10 класса	6	5	1		Контрольная работа, устный ответ.
2.	Предел и непрерывность функции Исследовательская работа по теме «Первый замечательный предел»	14	13	1		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ
3.	Производная и ее применение. Исследовательская работа по теме: «Геометрический смысл производной», Решение практико-ориентированных задач на оптимизацию.	33	30	3		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ
4.	Определенный интеграл. Практическая работа «Вычисление площади криволинейной трапеции». Практическая работа «Вычисление длин кривых».	16	14	2		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, домашняя контрольная работа.
5.	Комплексные числа. Исследовательская работа «Геометрическое представление комплексных чисел».	14	13	1		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ,
6.	Элементы теории вероятностей Решение практико-ориентированных задач по теме: «Геометрическая вероятность». Защита исследовательских проектов по темам: «Распределение Пуассона и его применение», «Выборочный метод измерения вероятностей», « Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе»	13	12	1		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, тест

7.	Уравнения и неравенства.	50	47	3		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, тест
8.	Повторение Защита исследовательских проектов по темам: «Теорема Ферма о сумме квадратов», «Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа», «Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления» .	25	23	2		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, тест
Всего		170		14		

Тематическое планирование «Математика: геометрия» 10 класс

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов, отводимых на освоение темы				Формы и методы контроля
		Всего	Теории	Контр.		
1.	Геометрия на плоскости Решение планиметрических кейс-задач.	14	14	0		Контрольная работа, устный ответ.
2.	Аксиомы стереометрии и их следствия.	4	4	0		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ
3.	Параллельность прямых и плоскостей Практическое занятие по теме «Построение сечений многогранников с использованием 3D-редактора». Решение практико-ориентированных задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей».	15	14	1		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ
4.	Перпендикулярность прямых и плоскостей Решение практико-ориентированных задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	15	14	1		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, домашняя контрольная работа.
5.	Многогранники Решение практико-ориентированных задач по теме: «Многогранники». Решение индивидуальных проектных задач	10	9	1		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ,

	«Конструирование моделей многогранников с использованием 3 D-редактора».					
6.	Векторы в пространстве Решение практико-ориентированных задач по теме: «Векторы»	6	6	0		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, тест
7.	Повторение материала 10 класса Решение стереометрических кейс-задач.	4	3	1		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, тест
Всего		68		4		

Тематическое планирование «Математика: геометрия» 11 класс

№ п/п	Название раздела/темы	Количество часов, отводимых на освоение темы				Формы и методы контроля
		Всего	Теории	Контр.		
1.	Метод координат в пространстве. Практическая работа по теме «Графический метод решения стереометрических задач».	15	14	1		Контрольная работа, устный ответ.
2.	Тела вращения. Защита творческих проектов «Тела вращения в архитектуре города Ярославля».	17	16	1		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ
3.	Объемы тел. Практическая работа по теме «Нахождение площадей поверхностей и объемов с использованием двойного интеграла».	22	20	2		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ
4.	Итоговое повторение. Научно-практическое занятие по теме «Кинематический метод решения задач стереометрии».	14	14	0		Контрольная работа, самостоятельная работа, устный ответ, домашняя контрольная работа.
Всего		68		4		

**Календарно-тематическое планирование
«Математика: алгебра и начала анализа» 10 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Дата урока			ЦОР	Примечание
			План	Факт			
				10 А	10 Ф		
1.	Повторение	6					
1.1.1	Преобразование алгебраических выражений. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений.		1.09-3.09				
1.2.2	Решение целых и дробно- рациональных уравнений. Решение целых и дробно- рациональных уравнений с параметрами.		5.09-10.09				
1.3.3	Решение неравенств. Метод интервалов. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков.		5.09-10.09				
1.4.4	Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств с параметрами.		5.09-10.09				
1.5.5	Решение задач по теме «Основные методы решения уравнений и неравенств». Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений.		5.09-10.09				
1.6.6	Входной контроль. Контрольная работа № 1 по теме: «Повторение материала 7-9 класса».	1	5.09-10.09				
2.	Введение	46					
2.1.7	Понятие высказывания.		12.09-17.09			https://youtu.be/qfVAn7zq70A	
2.2.8	Понятие предиката		12.09-17.09			https://youtu.be/vcyA0vG1YqY	
2.3.9	Операции над высказываниями и предикатами (логические связки)		12.09-17.09				

2.4.10	Свойства операций над высказываниями.		12.09-17.09			https://youtu.be/IGUOpdIVov8?t=11	
2.5.11	Решение задач по теме: «Высказывание и предикаты и их свойства»		12.09-17.09				
2.6.12	Понятие множества. Способы задания множеств.		19.09.-24.09			https://youtu.be/kGblAMN2Qys	
2.7.13	Подмножества и надмножества. Равенство множеств		19.09.-24.09			https://youtu.be/1b772WNQbJ0	
2.8.14	Операции над множествами. Свойства операций над множествами.		19.09.-24.09			https://youtu.be/Rrxi130qp4?t=5	
2.9.15	Кванторы. Структура теорем.		19.09.-24.09			https://youtu.be/_mB5ehr4eIU?t=11 https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/effektivnye-kursy/instrumenty-matematiki-zakony-logiki-umozaklyucheniya-profilnyy-uroven-chast-4-tipy-matematicheskikh-utverzheniy	
2.10.16	Кванторы и предикаты с одной переменной. Кванторы и предикаты с несколькими переменными.		19.09.-24.09				
2.11.17	Следование и равносильность. Структура теорем		26.09-01.10				Доп.урок для подготовки к кр
2.12.18-2.13.19	Контрольная работа № 2 по теме: «Высказывания и множества. Операции над ними».	2	26.09-01.10				
2.14.20	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Метод математической индукции. Делимость чисел. Применение метода математической индукции для доказательства делимости чисел.		26.09-01.10			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/instrumenty-matematiki-algebra-tselyh-chisel-kompleksnye-chisla/instrumenty-matematiki-zakony-logiki-umozaklyucheniya-profilnyy-uroven https://www.matburo.ru/ex_dm.php?p1=dmmmi	
2.15.21	Метод математической индукции. Доказательства тождеств. Применение метода математической индукции для доказательства тождеств		26.09-01.10			https://www.matburo.ru/ex_dm.php?p1=dmmmi https://youtu.be/VmEBWdpEpkc	
2.16.22	Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.		03.10-08.10				

2.17.23	Исследовательская работа по теме: «Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез».		03.10-08.10				
2.18.24	Применение метода математической индукции при доказательстве неравенств.		03.10-08.10				
2.19.25	Теорема Коши (о среднем арифметическом и среднем геометрическом)		03.10-08.10			https://youtu.be/ufxWMVDfeZg	
2.20.26	Контрольная работа № 3 по теме: «Метод математической индукции».	1	03.10-08.10				
2.21.27	Элементы комбинаторики. Комбинаторные задачи. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Решение комбинаторных задач.		10.10-15.10				
2.22.28	Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий.		10.10-15.10				
2.23.29	Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Правило сложения. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.		10.10-15.10			https://youtu.be/FWRXB9s67Tw https://youtu.be/eUJ0QUBeVhY	
2.24.30	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.		10.10-15.10				
2.25.31	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Разбор случаев и правил умножения.		10.10-15.10			https://yandex.ru/video/preview/6307938518333818294	
2.26.32	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Размещения и перестановки.		17.10-22.10			https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/elementy-matematicheskoy-statistiki-kombinatoriki-i-teorii-veroyatnosti/diskretnye-sluchaynye-velichiny-profilnyy-uroven	
2.27.33	Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Сочетания. Простейшие свойства сочетаний		17.10-22.10				

2..28.34	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Бином Ньютона.		17.10-22.10			https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/effektivnye-kursy/diskretnye-sluchaynye-velichiny-profilnyy-uroven-chast-2-raspredelenie-bernulli-binomialnoe-raspredelenie-geometricheskoe-raspredelenie	
2.29.35	Гипергеометрическое распределение и его свойства.		17.10-22.10			https://youtu.be/FPsFgqp4eE	
2.30.36	Контрольная работа № 4 по теме: «Элементы комбинаторики. Бином Ньютона».		17.10-22.10				
2.31.37	Особенности множества вещественных чисел		24.10-29.10				
2.32. 38	Ограниченные числовые множества. Точные верхние и нижние границы. Аксиомы полноты.		24.10-29.10				
2.33.39	Мощность множеств. Как установить, равны ли количества элементов в двух множествах		24.10-29.10				
2.34.40	Счетные множества. Несчетные множества. Решение задач по теме: «Особенности множества вещественных чисел».		24.10-29.10				
2.35.41	Уравнения с одной переменной. Понятие уравнения и его корни.		24.10-29.10			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/conspect/326933/	
2.36.42	Область определения уравнения.		07.11-12.11				
2.37.43	Равносильность и следствие для уравнений		07.11-12.11			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/conspect/159137/	
2.38.44	Логика решения уравнений. Преобразования уравнений		07.11-12.11				
2.39.45	Неравенства с одной переменной. Область определения неравенств.		07.11-12.11			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5100/conspect/326933/	
2.40.46	Равносильность и следствие для неравенств		07.11-12.11			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/conspect/159137/	
2.41.47	Метод интервалов. Решение задач по теме: «Решение неравенств методом интервалов».		14.11-19.11				
2.42.48	Элементарные уравнения с модулем. Интерпретация на числовой прямой		14.11-19.11			https://b6.cooksy.ru/articles/uravnenie-s-modulem-10-klass-s-chislovoy-pryamoy/ https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/effektivnye-kursy/razlichnye-metody-resheniya-uravneniy-chast-2-uravneniya-i-neravenstva-s-modulem	
2.43.49	Элементарные неравенства с модулем. Интерпретация на числовой прямой		14.11-19.11			https://youtu.be/YkmH6GF_LV0	

2.44.50	Операция снятия знака модуля. Перебор случаев, метод интервалов.		14.11-19.11			http://www.myshared.ru/slide/959716/ https://molotokrus.ru/neravenstva-s-modulem-sposoby-resheniya-10-klass/	
2.45.51-2.46.52	Контрольная работа № 5 по теме: «Уравнения и неравенства с одной переменной»	2	14.11-19.11				
3	Функции. Основные понятия.	19					
3.1.53	Определение числовой функции. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков.		21.11-26.11			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/chislovyie-funktsii/opredelenie-chislovoy-funktsii-sposoby-ee-zadaniya https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/conspect/	
3.2.54	Область определения и множество значений функции. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.		21.11-26.11			https://videouroki.net/video/1-chislovyie-funktsii-opriedielieniie-i-sposoby-zadaniia.html	
3.3.55	Способы задания функции. Свойства функций: монотонность, четность, нечетность, периодичность, ограниченность, выпуклость функции. Решение задач по теме: «Область определения и множество значений функции»		21.11-26.11			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/chislovyie-funktsii/svoystva-funktsiy https://vk.com/wall-187534613_674	
3.4.56	Графики некоторых элементарных функций. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$.		21.11-26.11				
3.5.57	Свойства функций: промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума).		21.11-26.11			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/chislovyie-funktsii/svoystva-funktsiy	
3.6.58	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.		28.11-03.12				
3.7.59	Четные и нечетные функции. Исследование функций на четность.		28.11-03.12			http://ru.solverbook.com/spravochnik/issledovanie-funkcii-i-postroenie-ee-grafika/chetnost-i-nechetnost-funkcii/ https://interneturok.ru/lesson/algebra/9-klass/chislovyie-funktsii/opredeleniya-i-svoystva-chetnyh-i-nechetnyh-funktsiy	
3.8.60	Периодические функции их свойства и графики.		28.11-03.12				
3..9.61	Периодические функции. Основной период функции. Нахождение основного периода функции		28.11-03.12				

3.10.62	Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа».		28.11-03.12				
3.11.63	Элементарные преобразования графиков функций. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. растяжение и сжатие вдоль осей координат, параллельный перенос, симметрия относительно осей ординат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$.		05.12-10.12			https://interneturok.ru/lesson/algebra/9-klass/chislovye-funktsii/osnovnye-pravila-preobrazovaniya-grafikov-funktsiy	
3.12.64	Построение графиков функций, используя преобразования графиков и их свойства.		05.12-10.12				
3.13.65	Непрерывность функций. Поведение функций вблизи точек разрыва и в бесконечности.		05.12-10.12				
3.14.66	Понятие об асимптотах. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты		05.12-10.12				
3.15.67	Обратимые функции. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.		05.12-10.12			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/effektivnye-kursy/obratnye-funktsii-bazovyy-uroven-chast-1-ponyatie-obratnoy-funktsii https://100urokov.ru/predmety/urok-9-obratnye-funkcii	
3.16.68	Область определения, множество значений, графики обратных функций. Нахождение обратной функции.		12.12-17.12				
3.17.69	Практическая работа «Построение и исследование свойств динамического семейства числовых функций». Графическое решение уравнений и неравенств.		12.12-17.12				
3.18.70-3.19.71	Контрольная работа № 6 по теме: «Функции. Основные понятия».	2	12.12-17.12				
	Внутришкольный мониторинг за I полугодие	2					
4.	Тригонометрия	34					
4.1.72	Единичная числовая (тригонометрическая) окружность. Решение задач по теме: «Числовая окружность». Числовая окружность на координатной плоскости.		12.12-17.12			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/trigonometricheskie-funkcii/reshenie-zadach-po-teme-chislovaya-okruzhnost-na-koordinatnoy-ploskosti	

4.2.73	Обобщенный угол. Единицы измерения угла. Измерение углов в радианах и градусах. Изображение вещественных чисел на единичной окружности		19.12-24.12			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4733/conspect/ https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/bzadachi-iz-egeb/urok-7-vvedenie-v-trigonometriyu-teoriya	
4.3.74	Синус, косинус числа. Вычисление значений.		19.12-24.12			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/conspect/ https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/sinus-i-kosinus-tangens-i-kotangens-svoistva-i-grafiki-trigonometricheski_-10781	
4.4.75	Тригонометрические функции числового аргумента. Решение задач по теме: « Тригонометрические функции числового аргумента».		19.12-24.12				
4.5.76	Основное тригонометрическое тождество. Простейшие свойства синуса и косинуса.		19.12-24.12			https://skysmart.ru/articles/mathematic/osnovnoe-trigonometricheskoe-tozhdestvo https://interneturok.ru/lesson/geometry/9-klass/sinus-kosinus-i-tangens-ugla/sinus-kosinus-i-tangens-ugla-osnovnoe-trigonometricheskoe-tozhdestvo	
4.6.77	Синус, косинус, арксинус, арккосинус. Решение простейших тригонометрических уравнений.		19.12-24.12			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3876/conspect/199242/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6322/conspect/	
4.7.78	Тангенс, котангенс, арктангенс, арккотангенс. Определение тангенса и котангенса. Геометрическое изображение тангенса и котангенса. Следствия из основного тригонометрического тождества.		26.12-29.12			https://resh.edu.ru/subject/lesson/2509/main/ https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/trigonometricheskie-uravneniia-9145/arktangens-i-arkkotangens-reshenie-uravnenii-tg-x-a-ctg-x-a-11163	
4.8.79	Синус и косинус суммы и разности. Решение задач по теме: «Синус и косинус суммы и разности аргументов (двух углов)».		26.12-29.12			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4238/conspect/	
4.9.80	Формулы приведения. Решение задач по теме: «Формулы сложения и формулы приведения».		26.12-29.12			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3490/conspect/ https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146	
4.10.81	Тангенс суммы и разности аргументов (двух углов). Упрощение выражений.		09.01-14.01			https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146/tangens-summy-i-raznosti-11032/re-c7cb32eb-f2e5-475f-947c-cdc42c0054da	
4.11.82	Формулы двойного аргумента: Синус и косинус двойного угла. Тангенс и котангенс двойного угла.		09.01-14.01			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3489/conspect/	
4.12.83	Формулы понижения степени. Формулы половинного угла. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.		09.01-14.01			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3887/conspect/	

4.13.84	Метод вспомогательного аргумента.		09.01-14.01			https://foxford.ru/wiki/matematika/metod-vspomogatelnogo-ugla	
4.14.85	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Упрощение выражений.		09.01-14.01			https://www.yaklass.ru/p/algebra/10-klass/formuly-preobrazovaniia-trigonometricheskikh-vyrazhenii-9146	
4.15.86	Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение.		16.01-21.01			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/preobrazovanie-trigonometricheskih-vyrazhenijb	
4.16.87-4.17.88	Контрольная работа № 7 по теме: «Преобразование тригонометрических выражений».	2	16.01-21.01				08.02.2023 день самоподготовки итогового собеседования +11.02/09.02 подготовка к контрольной работе упрощение тригонометрических выражений
4.18.89	Функции $y=\sin x$, свойства (монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, выпуклость функции, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Построение графика		16.01-21.01			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5570/conspect/	15.02.2023 10 ⁰⁰ А" Разбор ошибок контрольной работы. Преобразование тригонометрических выражений в ЕГЭ.
4.19.90	Функции $y=\cos x$, свойства (монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, выпуклость функции, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Построение графика.		16.01-21.01			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4920/conspect/	
4.20.91	Функции $y=\tg x$, $y=\ctg x$, их свойства (монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, выпуклость функции, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Построение графика. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. растяжение и сжатие вдоль осей координат, параллельный перенос, симметрия относительно осей ординат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$.		23.01-29.01			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3943/conspect/	
4.21.92	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Обратные тригонометрические функции (арксинус), их свойства (монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, выпуклость функции, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Построение графика функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$.		23.01-29.01			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/conspect/	

4.22.93	Обратные тригонометрические функции (арктангенс, арккотангенс), их свойства (монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, выпуклость функции, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Построение графиков функций $y = \arctg x$, $y = \operatorname{arccotg} x$. Защита исследовательских проектов «Удивительный мир тригонометрических функций».		23.01-29.01			https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/bzadachi-iz-egeb/urok-9-obratnye-trigonometricheskie-funktsii-teoriya	22.02.2023 подготовка к к/р 10"А" 23.02.2023-26.02.2023 выходные и праздничные дни
4.23.94-4.24.95	Контрольная работа № 8 по теме: «Тригонометрические функции».	2	23.01-29.01				
4.25.96	Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим. Решение простейших тригонометрических уравнений.		30.01-04.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6314/conspect/	
4.26.97	Методы решения тригонометрических уравнений. Метод замены переменной.		30.01-04.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/conspect/	
4.27.98	Методы решения тригонометрических уравнений. Универсальная тригонометрическая подстановка.		30.01-04.02			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/preobrazovanie-trigonometricheskih-vyrazhenijb/reshenie-zadach-i-uravneniy-prodolzhenie-2	
4.28.99	Методы решения тригонометрических уравнений. Метод разложения на множители.		30.01-04.02				
4.29.100	Методы решения тригонометрических уравнений. Однородные тригонометрические уравнения первой степени. Однородные тригонометрические уравнения второй степени		30.01-04.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/conspect/	
4.30.101	Методы решения тригонометрических уравнений. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.		06.02-11.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3887/conspect/	
4.31.102	Методы решения тригонометрических уравнений. Метод вспомогательного угла.		06.02-11.02			https://yandex.ru/video/preview/18214221707298062551	
4.32.103	Методы решения тригонометрических уравнений. Различные замены переменной при решении тригонометрических уравнений.		06.02-11.02				
4.33.104 - 4.34.105	Контрольная работа № 9 по теме: «Тригонометрические уравнения».	2	06.02-11.02				
5.	Корень, степень, логарифм.	18					

5.1.106	Понятие корня степени $n > 1$ из действительного числа и его свойства. Свойства корней, вытекающие из определения		13.02-18.02			https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/stepeni-i-korni-stepennye-funktsii/ponyatie-kornya-n-oy-stepeni-iz-deystvitelnogo-chisla	
5.2.107	Свойства корней, связанные с арифметическими действиями. Примеры использования свойств корней. Внесение переменных под знак корня. Вынесение переменных из-под знака корня.		13.02-18.02			https://interneturok.ru/lesson/repetitorskiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-1-arifmeticheskie-operatsii-preobrazovanie-vyrazheniy/koren-n-noy-stepeni-iz-deystvitelnogo-chisla-obobschenie-ponyatiya-stepeni-praktika	17.11.2022 доп. урок 10 "Ф" по теме: "Решение задач повышенной сложности ЕГЭ на свойства корней n -ой степени".
5.3.108	Обобщение понятия степени. Понятие степени с любым рациональным показателем и ее свойства. Упрощение выражений содержащих степени с рациональным показателем.		13.02-18.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/conspect/	
5.4.109	Понятие степени с вещественным показателем. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень.		13.02-18.02			https://www.evkova.org/stepen-s-dejstvitelnyim-pokazatelem	
5.5.110	Степенные функции, их свойства (монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального минимума и максимума)) и графики. Построение графиков. Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций. Преобразование графиков функций (параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат).		13.02-18.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5540/conspect/	
5.6.111	Показательная функция (экспонента), её свойства (четность и нечетность, периодичность, ограниченность, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального минимума и максимума)) и график. Построение графиков показательных функций. Монотонность показательной функции. Преобразование графиков функций (параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат).		20.02-25.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3841/conspect/	

5.7.112	Мотивы и история появления логарифмов. Логарифм числа. Определение и простейшие свойства логарифмов. Вычисление логарифмов. Основное логарифмическое тождество. Десятичный и натуральный логарифмы, число e .		20.02-25.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/conspect/	
5.8.113	Свойства логарифмов, связанные с арифметическими действиями. Логарифм произведения, частного. Логарифм степени. Решение логарифмических уравнений и неравенств		20.02-25.02				
5.9.114	Вычисление значений логарифмических выражений с помощью свойств логарифмов. Преобразование логарифмических выражений.		20.02-25.02			https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/bzadachi-iz-egeb/urok-3-logarifm-svoystva-logarifmov-vyrazheniya-s-logarifmami-praktika	
5.10.115	Свойства логарифмов. Формула перехода к новому основанию. Решение логарифмических уравнений и неравенств. Практическая работа по теме: «Нестандартные методы решения логарифмических уравнений и неравенств».		20.02-25.02			https://interneturok.ru/lesson/algebra/11-klass/pokazatelnaya-i-logarifmicheskaya-funksii/svoystva-logarifmov-perehod-k-novomu-osnovaniyu-reshenie-bolee-slozhnyh-zadach	
5.11.116	Решение логарифмических уравнений и неравенств. Метод потенцирования. Метод введения новой переменной. Логарифмические уравнения с переменной в основании логарифма.		27.02-04.03			https://infourok.ru/sposobi-resheniya-logarifmicheskikh-uravneniy-i-neravenstv-1408241.html	
5.12.117	Свойства логарифмов. Преобразование простейших выражений, включающих арифметические операции, а также операцию логарифмирования.		27.02-04.03				
5.13.118	Логарифмическая функция, её свойства (монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального минимума и максимума) и построение графика		27.02-04.03			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3834/conspect/	
5.14.119	Область определения и множество значений функции-композиции с логарифмической функцией		27.02-04.03				
5.15.120	Построение графиков функций-композиций с логарифмической функцией. Преобразование графиков функций (параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y=x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат).		27.02-04.03				
5.16.121	Графический способ решения логарифмических уравнений и неравенств. Логарифмические неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении логарифмических неравенств.		06.03-11.03				

5.17.122 - 5.18.123	Контрольная работа № 10 по теме: «Корень, степень, логарифм».		06.03- 11.03				
6.	Целые числа	10					
6.1.124	Натуральные и целые числа. Делимость целых чисел. Деление с остатком.		06.03- 11.03			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/	
6.2.125	Определение сравнимости. Свойства сравнений.		06.03- 11.03			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4727/conspect/	
6.3.126	Сравнения. Перебор остатков.		13.03.- 18.03				
6.4.127	Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел		13.03.- 18.03				
6.5.128	Решение упражнений по теме: «Сравнения. Перебор остатков».		13.03.- 18.03				
6.6.129	Признаки делимости. Простые и составные числа. Определения и свойства простых чисел. НОК. НОД. Решение задач с целочисленными неизвестными. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Приложение основной теоремы.		13.03.- 18.03			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5255/conspect/	
6.7.130	Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Практическая работа по теме: «Алгоритм Евклида и его применение для решения задач».		13.03.- 18.03			https://foxford.ru/wiki/matematika/kitayskaya-teorema-ob-ostatkah	
6.8.131	Линейные представления наибольшего общего делителя. Определения и критерии взаимно простых чисел. Свойства взаимно простых чисел. Примеры их использования		20.03- 23.03				
6.9.132- 6.10.133	Контрольная работа № 11 по теме: «Целые числа	2	20.03- 23.03				06.04.2023- 10 "Ф" подготовка к к/р (1 час), к/р - 1 час
7.	Многочлены	12					
7.1.134	Определение многочлена. Многочлены от одной переменной. (Определение, стандартный вид, приведенные и неприведенные многочлены, степень многочлена, теорема о тождественности двух многочленов).		03.04- 08.04			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/conspect/	
7.2.135	Действия с многочленами.		03.04- 08.04				

7.3.136	Метод неопределенных коэффициентов.		03.04-08.04			https://www.youtube.com/watch?v=Zn79uUqWUc8	
7.4.137	Делимость многочленов. Деление многочлена на многочлен. Деление многочленов с остатком.		03.04-08.04				
7.5.138	Деление на линейные множители. Схема Горнера. Решение задач с целочисленными неизвестными.		03.04-08.04			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5298/conspect/	
7.6.139	Разложение многочлена по степеням линейного двучлена $x-a$		10.04-15.04				
7.7.140	Многочлен как функция. Теорема Безу. Количество корней многочлена. Задание многочлена. Равные многочлены.		10.04-15.04			https://resh.edu.ru/subject/lesson/3778/conspect/	
7.8.141	Интерполяционная формула Лагранжа		10.04-15.04			https://multiurok.ru/files/lektiia-7-interpoliatsionnyi-mnogochlen-lagranzha.html	
7.9.142	Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. Число корней многочлена. Неприводимые многочлены с целыми коэффициентами. Разложение многочленов с целыми коэффициентами на множители с целыми коэффициентами.		10.04-15.04				
7.10.143	Теорема Виета. Симметрические многочлены.		10.04-15.04			https://infourok.ru/teorema-vieta-i-simmetricheskie-mnogochleny-6344812.html	
7.11.144 - 7.12.145	Контрольная работа № 12 по теме: «Многочлены».	2	17.04-22.04				
8	Предел последовательности	16					
8.1.146	Числовые последовательности. Общие свойства числовых последовательностей.		17.04-22.04			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/proizvodnaya/chislovye-posledovatelnosti-i-ih-svoystva-predel-posledovatelnosti	
8.2.147	Понятие о пределе последовательности. Предел числовой последовательности		17.04-22.04			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4921/conspect/	
8.3.148	Свойства предела последовательности..		17.04-22.04				
8.4. 149	Свойства пределов, связанные с неравенствами Переход к пределам в неравенствах.		24.04-29.04				
8.5.150	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности		24.04-29.04			https://infourok.ru/predel-chislovoy-posledovatelnosti-teoremi-o-predelah-beskonechno-malie-i-beskonechno-bolshie-posledovatelnosti-beskonechno-ubiv-750683.html	

8.6.151	Виды неопределенностей. Частное последовательностей.		24.04-29.04				
8.7.152	Сумма последовательностей. Произведение последовательностей.		24.04-29.04				
8.8.153	Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Теорема Вейерштрасса. Число e .		24.04-29.04			https://1cov-edu.ru/mat-analiz/predel-posledovatelnosti/teorema-vejershtassa/	
8.9.154	Комбинированные методы вычисления пределов		03.05-06.05				
8.10.155	Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей.		03.05-06.05				06.05.2023 10 "Ф" подготовка к итоговой кр
8.11.156	Теорема Кантора о вложенных отрезках		03.05-06.05			https://1cov-edu.ru/mat-analiz/mnozhestva/lemma-o-vlozhennyh-otrezkah/	
8.12.157	Последовательности. Теоремы о пределах последовательностей		08.05-13.05			https://interneturok.ru/lesson/algebra/10-klass/proizvodnaya/summa-beskonechnoy-geometricheskoy-progressii	
8.13.158	Вычисление пределов числовых последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма. Переход к пределам в неравенствах.		08.05-13.05				
8.14.159	Защита исследовательских проектов. Теоремы о пределах. Бесконечно малые последовательности.		08.05-13.05				
8.15.160 - 8.16.161	Контрольная работа № 13 по теме: «Предел последовательности»	2	08.05-13.05				
9.	Повторение						
9.1.162	Преобразования тригонометрических выражений.		15.05-20.05				
9.2.163	Преобразования тригонометрических выражений.		15.05-20.05				
9.3.164	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.		15.05-20.05				
9.4.165	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.		15.05-20.05				
9.5.166	Преобразование логарифмических выражений		15.05-20.05				
9.6.167	Решение показательных уравнений и неравенств		22.05-27.05				

9.7.168	Решение логарифмических уравнений и неравенств		22.05-27.05				25.05.2023 - решение заданий ЕГЭ из открытого банка
9.8.169-9.9.170	Промежуточная аттестация	2	22.05-27.05				
	Итого	170					

Календарно-тематическое планирование «Математика: геометрия» 10 класс

№ п/п	Содержание материала	Кол-во часов	Дата урока			ЦОР	Примечания
			План	Факт			
				10 А	10 Ф		
I	Геометрия на плоскости	14					
1.1.1	Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей.		01.09-03.09			https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/povtorenie-kursa-geometrii-8-go-klassa/treugolnik-i-ego-okruzhnosti	
1.2.2	Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Формулы площади треугольника: формула Герона; формулы, использующие радиусы вписанной и описанной окружностей (выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей) .		05.09-10.09			https://interneturok.ru/lesson/geometry/8-klass/effektivnye-kursy/formuly-ploschadi-treugolnika-chast-3-formula-gerona-formula-ploschadi-treugolnika-cherez-radius-vpisannoy-okruzhnosti	
1.3.3	Применение простейших логических правил. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма [2], п.п. 97, 99; № 524, 535, 697, 887, 953, 100		05.09-10.09			https://ege-study.ru/materialy-ege/summa-kvadratov-diagonalej-parallelogramma/	
1.4.4	Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Теоремы Чевы и Менелая [3], п. 34		12.09-17.09			https://interneturok.ru/lesson/geometry/11-klass/nekotorye-svedeniya-iz-planimetrii/teoremy-chevy-i-menelaya	
1.5.5	Решение задач по теме: Теоремы Чевы и Менелая [3], п. 34		12.09-17.09			https://infourok.ru/primenenie-teorem-chevy-i-menelaya-pri-reshenii-zadach-ege-621402.html	
1.6.6	Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Вычисление углов с вершинами внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. [3], п.п. 46 – 48		19.09-24.09			https://2.shkolkovo.online/catalog/62?SubjectId=1	
1.7.7	Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей [3], п.п. 46 – 48		19.09-24.09			https://shkolkovo.net/theory/83 https://www.resolventa.ru/demo/training.htm	

1.8.8	Вписанные и описанные многоугольники. [2], п.п. 74. 75, № 724, 729		26.09-01.10				
1.9.9	Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников [2], п.п. 74. 75, № 724, 729		26.09-01.10			https://ege-study.ru/ru/ege/materialy/matematika/vpisannyj-i-opisannyj-chetyrexugolniki-i-ix-svojstva/	
1.10.10	Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест точек [11], с. 289.		03.10-08.10				
1.11.11	Неразрешимость некоторых (классических) задач на построение [2], с. 47, 286.		03.10-08.10				
1.12.12	Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек [4], п.п. 4, 7, 8		10.10-15.10				
1.13.13	Решение задач с помощью геометрических преобразований [4], п.п. 44, 46		10.10-15.10				
1.14.14	Решение задач с помощью векторов и координат.		17.10-22.10				
II	Аксиомы стереометрии и их следствия	4					
2.1.15	Основные понятия геометрии в пространстве. Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии. Аксиомы стереометрии и следствия из них.		17.10-22.10			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/conspect/	
2.2.16	Некоторые следствия из аксиом. Понятие об аксиоматическом методе.		24.10-29.10			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/aksiomy-stereometrii-i-ih-sledstviya/nekotorye-sledstviya-iz-aksiom	
2.3.17	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий.		24.10-29.10				
2.4.18	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий (решение задач повышенного уровня сложности).		07.11-12.11				
III	Глава I. Параллельность прямых и плоскостей	15					
	§ 1. Параллельность прямых, прямой и плоскости.						
3.1.19	Теоремы о параллельных прямых и плоскостей в пространстве. Параллельные и пересекающиеся прямые в пространстве. Параллельность трех прямых в пространстве.		14.11-19.11			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/parallelnost-priamyh-i-ploskostej/parallelnye-priamye-v-prostranstve-parallelnost-treh-priamyh	

3.2.20	Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Следствия из признака параллельности прямой и плоскости (свойства параллельности прямой и плоскости). Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости».		14.11-19.11			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/conspect/	
3.3.21	Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве. Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости».		21.11-26.11				
	§ 2. Взаимное расположение прямых в пространстве.						
3.4.22	Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.		21.11-26.11			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/conspect/	
3.5.23	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве.		28.11-03.12			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/parallelnost-pryamyh-i-ploskostej/ugly-s-sonapravlennymi-storonami-ugol-mezhdu-pryamymi	
3.6.24	Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми».		28.11-03.12				
3.7.25	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей».		05.12-10.12				
	§ 3. Параллельность плоскостей.						
3.8.26	Параллельные плоскости. <i>Изображение пространственных фигур.</i>		05.12-10.12			https://videouroki.net/video/33-parallelnoe-proektirovanie-izobrazhenie-prostranstvennyh-figur.html	
3.9.27	Свойства параллельных плоскостей. Центральное проектирование.		12.12-17.12			https://foxford.ru/wiki/matematika/parallelnoe-i-tsentralnoe-proektirovanie	
	§ 4. Тетраэдр и параллелепипед						
3.10.28	Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр. Представления о правильных многогранниках. Тетраэдр (вершины, ребра, грани). Развертка тетраэдра. Боковая поверхность тетраэдра. Теорема Менелая для тетраэдра.		12.12-17.12			https://foxford.ru/wiki/matematika/mnogogranniki https://shareslide.ru/geometria/prezentatsiya-teorema-menelaya-v-tetraedrah-podgotovka	
3.11.29	Параллелепипед (вершины, ребра, грани). Развертка параллелепипеда. Боковая поверхность параллелепипеда. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.		19.12-24.12			https://resh.edu.ru/subject/lesson/7731/conspect/	
3.12.30	Задачи на построение сечений многогранников. Построение многогранников методом следов.		19.12-24.12			https://urok.1sept.ru/articles/212754 https://youtu.be/uOJ364O7I-U	

3.13.31	Задачи на построение сечений многогранников. Построение сечений многогранников методом проекций.		26.12-29.12			https://youtu.be/1L4FZlZlqKY	
3.14.32	Контрольная работа № 1 по теме: «Тетраэдр и параллелепипед»		26.12-29.12				
3.15.33	Решение практико-ориентированных задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей». Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.		09.01-14.01				
IV	Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей	15					
	§ 1. Перпендикулярность прямой и плоскости.						
4.1.34	Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые перпендикулярные к плоскости.		09.01-14.01			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/perpendikulyarnost-priamyh-i-ploskosteyb/perpendikulyarnye-priamye-v-prostranstve-parallelnye-priamye-perpendikulyarnye-k-ploskosti	
4.2.35	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.		16.01-21.01			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/perpendikulyarnost-priamyh-i-ploskosteyb/priznak-perpendikulyarnosti-priamoy-i-ploskosti	
4.3.36	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости (свойство прямой перпендикулярной к плоскости). Расстояние между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.		16.01-21.01			https://interneturok.ru/lesson/repetitors-kiy-proekt/prakticheskie-zanyatiya-po-podgotovke-k-ege-po-matematike/tema-7-stereometriya-vektory-i-koordinaty/teoreticheskaya-spravka-osnovy-stereometrii	
4.4.37	Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.		23.01-28.01			https://interneturok.ru/lesson/geometry/11-klass/povtorenie/dva-metoda-dlya-skreschivayuschih-sya-priamyh	
4.5.38	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости (задачи повышенного уровня сложности).		23.01-28.01				
	§ 2. Перпендикуляр и наклонные.						
4.6.39	Наклонные и проекции. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.		30.01-04.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6127/conspect/	
4.7.40	Угол между прямой и плоскостью.		30.01-04.02			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/perpendikulyarnost-priamyh-i-ploskosteyb/ugol-mezhdu-priamoy-i-ploskostyu	

4.8.41	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.		06.02-11.02				
4.9.42	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью.		06.02-11.02				
	§ 3. Двугранный угол.						
4.10.43	Углы в пространстве. Двугранный угол. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей.		13.02-18.02			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4748/conspect/	
4.11.44	Прямоугольный параллелепипед. Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда.		13.02-18.02			https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/poniatiye-dvugrannogo-ugla-priznak-perpendikuliarnosti-ploskostei-11035	
4.12.45	Решение задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».		20.02-25.02				
4.13.46	Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника.		20.02-25.02			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/effektivnye-kursy/ugly-v-prostranstve-profilnyy-uroven-chast-3-ortogonalnoe-proektirovanie	
4.14.47	Контрольная работа № 2 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».		27.02-04.03				
4.15.48	Решение практико-ориентированных задач по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.		27.02-04.03				
V	Глава III. Многогранники	10					
	§ 1. Понятие многогранника. Призма.						
5.1.49	Понятие многогранника. Виды многогранников. Развертка многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Призма (основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность). Прямая и наклонная призмы. Правильная призма.		06.03-11.03			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/conspect/	
5.2.50	Площадь поверхности призмы (площадь боковой поверхности, площадь полной поверхности). <u>Многогранные углы</u> . Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера		06.03-11.03			https://foxford.ru/wiki/matematika/formula-eylera	
	§ 2. Пирамида.		13.03-18.03				
5.3.51	Пирамида. Виды пирамид. Элементы пирамиды (основания, боковые ребра, высота). Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Элементы правильной пирамиды.		13.03-18.03			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/conspect/	

5.4.52	Решение задач по теме: «Пирамида». Нахождение площади боковой и полной поверхности пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.		20.03-22.03				
5.5.53	Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды.		20.03-22.03			https://foxford.ru/wiki/matematika/usec-hennaya-piramida	
	§ 3. Правильные многогранники.						
5.6.54	Симметрия в пространстве (понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная)). Правильные многогранники. Понятие правильного многогранника. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр).		03.04-08.04			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4023/conspect/	
5.7.55	Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме, в пирамиде.		03.04-08.04			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/effektivnye-kursy/mnogogranniki-i-ih-svoystva-chast-4-pravilnye-mnogogranniki	
5.8.56	Подготовка к контрольной работе по теме: «Многогранники».		10.04-15.04				
5.9.57	Контрольная работа № 3 по теме: «Многогранники».		10.04-15.04				
5.10.58	Решение практико-ориентированных задач по теме: "Многогранники". Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников.		17.04-22.04				
VI	Глава IV. Векторы в пространстве.	6					
	§ 1. Понятие вектора в пространстве.						
6.1.59	Векторы. Понятие вектора. Длина (модуль) вектора. Равенство векторов.		17.04-22.04			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4758/conspect/	
	§ 2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.						
6.2.60	Сумма векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.		24.04-29.04			https://interneturok.ru/lesson/geometry/10-klass/vektory-v-prostranstve/slozhenie-i-vychitanie-vektorov-umnozhenie-vektora-na-chislo	
6.3.61	Умножение вектора на число.		02.05-06.05			https://videouroki.net/video/35-summa-nieskol-kikh-vektorov.html	
	§ 3. Компланарные векторы.						
6.4.62	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.		02.05-06.05			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6404/conspect/	

6.5.63	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.		08.05-13.05			https://videouroki.net/video/39-razlozhieniie-viektora-po-triem-niekomplanarnym-viektoram.html	
6.6.64	Решение практико-ориентированных задач по теме: «Векторы»		08.05-13.05				
VII	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса.	4					
7.1.65	Решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей», «Перпендикулярность прямых и плоскостей»		15.05-20.05				
7.2.66	Подготовка к итоговой контрольной работе.		15.05-20.05				
7.3.67	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса		22.05-27.05				
7.4.68	Векторы в пространстве и их применение к решению задач.		22.05-27.05				10 "А"/10"Ф"-23/20.05.2023 анализ результатов к/р 25/24.05.2023 Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ
Итого:	68						

**Календарно-тематическое планирование
«Математика: алгебра и начала анализа» 11 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Дата урока			ЦОР	Примечания
			план	факт			
				11 «А»	11 «Ф»		
	Повторение	4					
1.1.1	Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.		04.09-09.09				
1.2.2	Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства		04.09-09.09				
1.3.3	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.		04.09-09.09				
1.4.4	Входной контроль						
Предел и непрерывность функции		5					
2.1.5	Понятие предела функции. Два определения предела функции и их эквивалентность. Понятие о пределе функции в точке. Различные типы пределов. Односторонние пределы. Бесконечные пределы в точке		04.09-09.09			Российская электронная школа	
2.2.6	Предел функции на бесконечности. Поведение функций на бесконечности. Горизонтальные асимптоты. Некоторые свойства пределов функции. Локальные функции, имеющие предел. Предел монотонной функции. Вычисление предела с помощью теорем об арифметических действиях с пределами. Замечательные пределы.		11.09-16.09			Бесконечно малые функции. Замечательные эквивалентности в пределах	
2.3.7	Порядок малости. Шкала бесконечно малых величин. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин. Теорема о замене бесконечно малых функций эквивалентными. Понятие о непрерывности функции. Свойства непрерывных функций. Понятие непрерывных функций в точке. Свойства функции непрерывной в точке.		11.09-16.09				
2.4.8	Непрерывность функции на промежутке. Непрерывность монотонной функции. Непрерывность некоторых элементарных функций. Корни непрерывной функции. Ограниченность непрерывной функции. Существование и непрерывность обратной функции		11.09-16.09				
2.5.9	Теорема Вейерштрасса. Основные теоремы о непрерывных функциях. Схематическое построение графиков функций. Асимптоты графика функции		11.09-16.09			Асимптоты графика функции – 13 практических примеров	

Производная и её применение		33					
3.1.10	Понятие о производной функции. Определение производной. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке		18.09-23.09				
3.2.11	Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i>		18.09-23.09			Российская электронная школа	
3.3.12	Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования. Таблица производных		18.09-23.09				
3.4.13	Вычисление производных по таблице и правилам.		18.09-23.09				
3.5.14	Решение задач по теме: «Нахождение производных»		25.09-30.09				
3.6.15	Производная суммы, произведения и частного.		25.09-30.09				
3.7.16	Композиция функций. Производная сложной функции. Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком		25.09-30.09				
3.8.17	Производная обратной функции. Вычисление производных сложных и обратных функций.		25.09-30.09				
3.9.18	Нахождение производных сложных и обратных функций.		02.10-07.10				
3.10.19	Уравнение касательной к графику функции.		02.10-07.10			Российская электронная школа	
3.11.20	Нахождение уравнений касательных функции в заданной точке.		02.10-07.10				
3.12.21	Решение задач по теме «Уравнение касательной к графику функции».		02.10-07.10				
3.13.22	Приближение функции линейной функцией. Дифференциал		09.10-14.10				
3.14.23	Первообразная (определение). Первообразные элементарных функций. Таблица первообразных.		09.10-14.10				
3.15.24	Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных		09.10-14.10			Российская электронная школа	
3.16.25	Неопределённый интеграл (определение). Таблица основных неопределённых интегралов		09.10-14.10				
3.17.26	Неопределённый интеграл. Вычисление неопределённых интегралов.		16.10-21.10				
3.18.27-3.19.28	Контрольная работа № 1 по теме: «Производная».	2	16.10-21.10				
3.20.29	«Французские» теоремы.		16.10-21.10				
3.21.30	Использование «французских» теорем при решении задач		23.10-28.10				
3.22.31	Решение практико-ориентированных задач по теме «Практический смысл производной		23.10-28.10				
3.23.32	Исследование функций с помощью производной. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Выпуклые функции.		23.10-28.10			Российская электронная школа	

3.24.33	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Теоремы о монотонности и экстремумах функции.		07.11-11.11			Российская электронная школа	
3.25.34	Решение задач на нахождение промежутков монотонности и экстремумов функции. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.		07.11-11.11				
3.26.35	Решение по теме: «Применение производной для исследования функций».		07.11-11.11				
3.26.367	Построение графиков функций с помощью исследования через производную. Применение производной к построению графиков.		13.11-18.11				
3.28.37	Построение графиков функций с помощью исследования через производную. Отыскание наибольших и наименьших значений функции.		13.11-18.11			Российская электронная школа	
3.29.38	Задачи на оптимизацию. Решение задач на оптимизацию. Решение прикладных, в том числе социально-экономических задач. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах		13.11-18.11				
3.30.39	Использование производной при решении текстовых, физических и геометрических задач.		13.11-18.11				
3.31.40	Использование производных при решении задач на нахождение наибольших и наименьших значений. Использование производных при решении уравнений и неравенств.		20.11-25.11				
3.32.41	Контрольная работа № 2 по теме: «Применение производной».	1	20.11-25.11				
3.33.42	Исследовательская работа по теме: «Геометрический смысл производной», Решение практико-ориентированных задач на оптимизацию.		20.11-25.11				
Глава IV	Определенный интеграл	14					
4.1.43	Проблема определения площади криволинейной трапеции. Свойство аддитивности площади криволинейной трапеции. Площадь криволинейной трапеции с переменной границей как первообразная		20.11-25.11			Российская электронная школа	
4.2.44	Определенный интеграл непрерывной функции на отрезке (определение). Расширение понятия определенного интеграла. Вычисление определенных интегралов.		27.11-2.12				

4.3.45	Определенный интеграл. Интеграл с переменным верхним пределом Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.		27.11-2.12				
4.4.46	Свойства определенного интеграла. Свойства, связанные с арифметическими действиями. Свойства, связанные с неравенствами. Применение подстановок при интегрировании.		27.11-2.12				
4.5.47	Применение определенного интеграла для нахождения площадей плоских фигур		27.11-2.12				
4.6.48	Применение формулы Ньютона–Лейбница для вычисления площадей плоских фигур.		04.12-09.12			Российская электронная школа	
4.7.49	Решение заданий ЕГЭ на применение формулы Ньютона–Лейбница для вычисления площадей плоских фигур.		04.12-09.12			Российская электронная школа	
4.8.50	Применение определенного интеграла. Вычисление длин кривых		04.12-09.12				
4.9.51	Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.		04.12-09.12				
4.10.52	Примеры решения дифференциальных уравнений		11.12-16.12				
4.11.53	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.		11.12-16.12				
4.12.54	Физические задачи. Применение интеграла в физике и геометрии. Различные задачи на определенный интеграл.		11.12-16.12				
4.13.55	Контрольная работа № 3 по теме: «Определенный интеграл».		11.12-16.12				
4.14.56	Решение практико-ориентированных задач по теме: «Первообразная и интеграл». Практическая работа: «Вычисление площади криволинейной трапеции».		18.12-23.12				
V	Комплексные числа.	12					
5.1.57	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексные числа и арифметические операции над ними. Действительная и мнимая часть комплексного числа. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. История открытия комплексных чисел.		18.12-23.12			Комплексные числа. Профильный уровень. Часть 1. Первичные представления о множестве комплексных чисел. Видеоурок. Алгебра 10 Класс	
5.2.58	Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Решение квадратных уравнений.		18.12-23.12			Российская электронная школа	
5.3.59	Комплексные корни многочлена с вещественными коэффициентами. Основная теорема алгебры. Теоремы о разложении многочлена с вещественными коэффициентами.		18.12-23.12				

5.4.60	Комплексные числа и координатная плоскость. Модуль комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.		25.12-30.12			Российская электронная школа	
5.5.61	Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.		25.12-30.12				
5.6.62	Умножение и деление комплексных чисел, представленных в тригонометрической форме.		25.12-30.12				Внутришкольный мониторинг за I полугодие 21.12
5.7.63	Извлечение квадратного корня из комплексного числа. Арифметические действия с корнями степени n		25.12-30.12				
5.8.64	Возведение комплексного числа в степень. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Извлечение корня n-степени из комплексного числа.		09.01-13.01			Российская электронная школа	
5.10.66-5.11.67	Контрольная работа № 4 по теме: «Комплексные числа».		09.01-13.01				
5.9.65	Применения комплексных чисел. Доказательства равенств. Геометрические преобразования.		09.01-13.01			Российская электронная школа	
5.12.68	Исследовательская работа «Геометрическое представление комплексных чисел».		09.01-13.01				
VI	Уравнения и неравенства	50					
6.1.69	Равносильность уравнений. Доказательство равносильности уравнений. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств.		15.01-20.01			Российская электронная школа	
6.2.70	Некоторые способы решения уравнений. Разложение на множители. Замена переменной. Подбор корней.		15.01-20.01				
6.3.71	Целые, рациональные и дробно-рациональные уравнения.		15.01-20.01				
6.4.72	Решение целых и дробно-рациональных уравнений способом замены переменной. Решение целых и дробно-рациональных уравнений со знаком модуля		15.01-20.01				
6.5.73	Системы алгебраических уравнений и неравенств. Понятие равносильности и следования систем. Однородные и приводящиеся к однородным системы.		22.01-27.01				
6.6.74	Симметрические системы. Решение задач по теме: «Целые, рациональные и дробно-рациональные уравнения».		22.01-27.01				
6.7.75	Равносильность неравенств. Метод интервалов для решения неравенств		22.01-27.01				
6.8.76	Решение иррациональных уравнений Избавление от иррациональности		22.01-27.01				
6.9.77	Общие методы решения уравнений. Иррациональные уравнения. Оценка количества корней. Применение свойств функций.		29.01-03.02				

6.10.78	Иррациональные уравнения и неравенства. Замена переменной. Системы иррациональных уравнений и неравенств		29.01-03.02				
6.11.79	Решение иррациональных неравенств.		29.01-03.02				
6.12.80	Иррациональные уравнения и неравенства со знаком модуля.		29.01-03.02				
6.13.81	Решение задач по теме: «Решение иррациональных уравнений и неравенств»		05.02-08.02				
6.14.82	Общие методы решения уравнений. Показательные уравнения		05.02-08.02				
6.15.83	Общие методы решения уравнений. Логарифмические уравнения		05.02-08.02				
6.16.84	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Раскрытие модуля методом интервалов. Метод равносильных переходов		05.02-08.02				
6.17.85	Решение показательных и логарифмических неравенств		10.02-15.02				
6.18.86	Решение систем логарифмических и показательных уравнений и неравенств.		10.02-15.02				
6.19.87	Иррациональные показательные уравнения и неравенства.		10.02-15.02				
6.20.88	Иррациональные логарифмические уравнения и неравенства.		10.02-15.02				
6.21.89	Решение задач по теме: «Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств»		17.02-22.02				
6.22.90	Решение тригонометрических уравнений способом введения новой переменной		17.02-22.02				
6.23.91	Решение тригонометрических уравнений с помощью универсальной подстановки.		17.02-22.02				
6.24.92	Решение тригонометрических уравнений методом вспомогательного угла. Применение свойств функций при решении тригонометрических уравнений.		17.02-22.02				
6.25.93	Тригонометрические однородные уравнения 1, 2 и 3 порядка. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители		24.02-29.02				
6.26.94	Тригонометрические неравенства. Метод интервалов на тригонометрической окружности. Отбор решений в тригонометрических уравнениях и неравенствах.		24.02-29.02				
6.27.95	Системы тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений		24.02-29.02				
6.28.96	Уравнения и неравенства, содержащие обратные тригонометрические функции. Иррациональные тригонометрические уравнения и неравенства.		24.02-29.02				

6.29.97	Решение задач по теме: «Решение тригонометрических уравнений и неравенств».		02.03-07.03				
6.30.98	Уравнения, системы уравнений с параметром. Аналитическое исследование		02.03-07.03				
6.31.99	Графический способ решения уравнений и неравенств с параметрами в плоскости (x;a)		02.03-07.03				
6.32.100	Графический способ решения уравнений и неравенств с параметрами в плоскости (x;y)		02.03-07.03				
6.33.101	Решение целых уравнений с параметром. Решение дробно-рациональных уравнений с параметром Решение дробно-рациональных неравенств с параметром		02.03-07.03			foxford.ru/trainings/1530?ysclid=mbg87svq8h952548873&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F	
6.34.102	Решение иррациональных уравнений и неравенств с параметром		09.03-14.03			foxford.ru/trainings/1530?ysclid=mbg87svq8h952548873&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F	
6.35.103	Решение показательных уравнений и неравенств с параметром		09.03-14.03			foxford.ru/trainings/1530?ysclid=mbg87svq8h952548873&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F	
6.36.104	Решение логарифмических уравнений с параметром		09.03-14.03			foxford.ru/trainings/1530?ysclid=mbg87svq8h952548873&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F	
6.37.105	Решение логарифмических неравенств с параметром		09.03-14.03			foxford.ru/trainings/1530?ysclid=mbg87svq8h952548873&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F	
6.38.106	Решение тригонометрических уравнений и неравенств с параметром		16.03-21.03			foxford.ru/trainings/1530?ysclid=mbg87svq8h952548873&utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F	
6.39.107	Решение задач по теме: «Методы решения задач с параметром»		16.03-21.03				
6.40.108	Решение заданий по теме: «Уравнения и неравенства с модулем». Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних		16.03-21.03				
6.41.109	Уравнения с двумя переменными.		16.03-21.03				
6.42.110	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнения с двумя переменными и их систем.		01.04-06.04				
6.43.111	Неравенства с двумя переменными. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.		01.04-06.04				
6.44.112	Изображение на координатной плоскости множества решений неравенства с двумя переменными.		01.04-06.04			Российская электронная школа	
6.45.113	Доказательство неравенств. Неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом двух чисел.		01.04-06.04				
6.46.114	Доказательство неравенств с помощью метода математической индукции.		08.04-13.04				
6.47.115	Решение задач по теме: Доказательство неравенств с помощью метода математической индукции.		08.04-13.04				
6.48.116	Системы уравнений с двумя переменными (простейшие типы). Равносильность систем. Основные приемы решения систем уравнений: методы подстановки, алгебраического сложения, введения новой переменной		08.04-13.04				

6.49.117	Контрольная работа № 5 по теме: «Уравнения и неравенства»	1	08.04-13.04				
VII	Повторение	19					
7.1.118	Преобразование тригонометрических выражений.		15.04-20.04				
7.2.119	Тригонометрические функции и их свойства.		15.04-20.04				
7.3.120	Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических неравенств.		15.04-20.04				
7.4.121	Преобразование выражений содержащих радикалы.		15.04-20.04				
7.5.122	Решение иррациональных уравнений, неравенств и их систем.		22.04-27.04				
7.6.123	Функции, аналитическая запись которых, содержит степени и корни.		22.04-27.04				
7.7.124	Преобразование логарифмических выражений.		22.04-27.04				
7.8.125	Решение логарифмических уравнений, неравенств и их систем.		22.04-27.04				
7.9.126	Решение показательных уравнений и неравенств.		29.04-03.05				
7.10.127	Решение систем показательных уравнений и неравенств.		29.04-03.05				
7.11.128	Показательная и логарифмическая функции.		29.04-03.05				
7.12.129	Производная. Вычисление производной. Уравнение касательной.		05.05-10.05				
7.13.130	Производная. Исследование функций и построение графика.		05.05-10.05				
7.14.131	Решение задач на оптимизацию. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.		12.05-17.05				
7.15.132	Решение задач на оптимизацию. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.		12.05-17.05				
7.16.133	Интеграл. Площадь криволинейной трапеции.		12.05-17.05				
7.17.134	Уравнения и неравенства с двумя переменными.		12.05-17.05				
7.18.135-7.19.136	Итоговая контрольная работа		19.05-20.05				
	Итого	136					

Календарно-тематическое планирование «Математика: геометрия» 11 класс

№ урока	Содержание учебного материала	Кол-во часов	Дата урока			ЦОР	Примечание
			план	факт			
				11 «А»	11 «Ф»		
I	Метод координат в пространстве	15					
1.1.1	Прямоугольная система координат в пространстве (декартовы координаты в пространстве).		04.09-09.09			Российская электронная школа	
1.2.2	Векторы и координаты. Координаты вектора.		04.09-09.09				
1.3.3	Решение задач по теме: «Координаты вектора».		11.09-16.09				
1.4.4	Связь между координатами векторов и координат точек.		11.09-16.09				
1.5.5	Простейшие задачи в координатах. <i>Уравнение плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i>		18.09-23.09			Российская электронная школа	
1.6.6	Простейшие задачи в координатах. Формула расстояния между точками. <i>Формула расстояния от точки до плоскости.</i>		18.09-23.09				
1.7.7	Обобщающий урок по теме: «Координаты точки и координаты вектора». <i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i>		25.09-30.09				
1.8.8	Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.		25.09-30.09			Российская электронная школа	
1.9.9	Свойства скалярного произведения векторов.		02.10-07.10				
1.10.10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.		02.10-07.10				
1.11.11	Решение задач по теме: «Скалярное произведение векторов».		09.10-14.10				
1.12.12	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.		09.10-14.10				
1.13.13	Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.		16.10-21.10				
1.14.14	Контрольная работа № 1 по теме: «Скалярное произведение векторов в пространстве. Движения».		16.10-21.10				
1.15.15	Практическая работа по теме «Графический метод решения стереометрических задач».		23.10-28.10				
II	Тела вращения	17					
2.1.16	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Понятие цилиндра (определение, высота, боковая поверхность, образующая, развертка). Площадь поверхности цилиндра. Развертка цилиндра.		23.10-28.10			Российская электронная школа	
2.2.17	Решение задач по теме: «Цилиндр». Сечения цилиндра. <i>Осевые сечения цилиндра.</i>		07.11-11.11				
2.3.18	Решение задач по теме: «Цилиндр». <i>Сечения параллельные основанию цилиндра.</i>		07.11-11.11				
2.4.19	Понятие конуса. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.		13.11-18.11			Российская электронная школа	

2.5.20	Сечения конуса. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Элементы сферической геометрии. Конические сечения.		13.11-18.11				
2.6.21	Развертка конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус.		20.11-25.11				
2.7.22	Цилиндрические и конические поверхности.		20.11-25.11				
2.8.23	Сфера и шар. Уравнение сферы. Сечения шара и сферы.		27.11-2.12			Российская электронная школа	
2.9.24	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.		27.11-2.12			Российская электронная школа	
2.10.25	Решение задач по теме «Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости». Касательная плоскость к сфере.		04.12-09.12				
2.11.26	Площадь сферы.		04.12-09.12				
2.12.27	Комбинации многогранников и тел вращения. Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника.		11.12-16.12			Российская электронная школа	
2.13.28	Решение задач по теме «Комбинации сферы и многогранников».		11.12-16.12				
2.14.29	Взаимное расположение сферы и прямой. Сечения цилиндрической поверхности.		18.12-23.12				
2.15.30	Сечения конической поверхности.		18.12-23.12				
2.16.31	Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.		25.12-30.12				
2.17.32	Контрольная работа №2 по теме: «Тела вращения».		25.12-30.12				
2.18.33	Защита творческих проектов «Тела вращения в архитектуре города Ярославля».		09.01-13.01				
III	Объемы тел	21					
3.1.34	Понятие объёма. Аксиомы объёма. Подобие в пространстве. Теоремы об отношениях объемов. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.		09.01-13.01			Российская электронная школа	
3.2.35	Объемы многогранников и тел вращения. Объём прямоугольного параллелепипеда и куба. Объем прямой призмы.		15.01-20.01				
3.3.36	Решение задач по теме: «Объемы многогранников». Объем цилиндра.		15.01-20.01				
3.4.37	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.		22.01-27.01				
3.5.38	Вывод основных формул для вычисления объемов тел с помощью определенного интеграла. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра.		22.01-27.01			Российская электронная школа	
3.6.39	Объем наклонной призмы.		29.01-03.02				
3.7.40	Объем пирамиды. Объем конуса.		29.01-03.02			Российская электронная школа	
3.8.41	Решение задач по теме: «Вычисление объемов тел». <u>Отношение объемов подобных тел.</u>		05.02-08.02				

3.9.42	Решение задач по теме «Объемы тел. <u>Отношение объемов подобных тел</u> ».		05.02-08.02				
3.10.43	Решение практико-ориентированных задач по теме «Объемы тел».		10.02-15.02				
3.11.44	Контрольная работа № 3 по теме: «Объемы тел».		10.02-15.02				
3.12.45	Практическая работа по теме «Нахождение площадей поверхностей и объемов с использованием двойного интеграла».		17.02-22.02				
3.13.46	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач. Объем шара.		17.02-22.02				
3.14.47	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.		24.02-29.02			Российская электронная школа	
3.15.48	Решение задач по теме «Объем шара, шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора».		24.02-29.02				
3.16.49	Площадь сферы (вывод формулы).		02.03-07.03				
3.17.50	Решение задач по теме «Сфера. Шар».		02.03-07.03				
3.18.51	Решение практико-ориентированных задач по теме «Вычисление объемов в комбинациях геометрических тел».		09.03-14.03				
3.19.52	Контрольная работа № 4 по теме: «Объем шара. Площадь сферы».		09.03-14.03				
3.20.53	Защита исследовательских проектов по теме «Использование формул площади поверхности сферы и объема шара в практической деятельности человека».		16.03-21.03				
IV	Итоговое повторение	15					
4.1.54	Треугольники (свойства элементов, формулы площади). Треугольники. Вписанная и описанная окружности.		16.03-21.03				
4.2.55	Треугольники (теорема синусов и теорема косинусов).		01.04-06.04				
4.3.56	Четырехугольники (свойства элементов, формулы площади).		01.04-06.04				
4.4.57	Четырехугольники. Вписанная и описанная окружности.		08.04-13.04				
4.5.58	Окружность (хорды, дуги и углы).		08.04-13.04				
4.6.59	Решение задач на применение параллельности прямых		15.04-20.04				
4.7.60	Решение задач на применение параллельности прямых и плоскостей, плоскостей.		15.04-20.04				
4.8.61	Решение задач на применение перпендикулярности прямых, прямых и плоскостей, плоскостей.		22.04-27.04				
4.9.62	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей и объемы.		22.04-27.04				
4.10.63	Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера, площади их поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, шар, сфера, их объемы.		29.04-03.05				
4.11.64	Применение метода координат в пространстве при решении задач		29.04-03.05				
4.12.65	повышенной сложности.						
4.13.66	Решение задач по теме «Комбинации геометрических тел» (многогранники, вписанные в сферу, шар, многогранники).		05.05-10.05				
4.14.67	Решение геометрических задач повышенной сложности.		05.05-10.05				

4.15.68	Научно-практическое занятие по теме «Кинематический метод решения задач стереометрии».		12.05-17.05				
Итого:	68 часов						

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- ✓ М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А. Н. Головин «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс», — М.: Просвещение, 2017 год
- ✓ М. Я. Пратусевич, К. М. Столбов, А. Н. Головин «Алгебра и начала математического анализа. 11 класс», — М.: Просвещение, 2018 год
- ✓ Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. В. Кадомцев и др. Геометрия 10—11 кл., 2018-2021 г.г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- ✓ Алгебра и начала математического анализа. Книга для учителя. 10 класс: профильный уровень/ М. Я Пратусевич, К. М Столбов, В. Н. Соломин. – М. : Просвещение, 2012. – 302 с.
- ✓ Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя / С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. – М.: Просвещение, 2001.
- ✓ Книга для учителя. Изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе. / Н.Е. Фёдорова, М.В. Ткачёва. - М.: Просвещение, 2008.
- ✓ Поурочные разработки по геометрии. 10 класс / В.А. Яровенко. - М.: ВАКО, 2018. - 304с.
- ✓ Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: профильный уровень / М.Я.Пратусевич, К.М. Столбов, В.Н. Соломин. - М.: Просвещение, 2010. - 165с.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- ✓ Министерство образования РФ: <http://www.informika.ru> <http://www.ed.gov.ru> <http://www.edu.ru>
- ✓ Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <https://resh.edu.ru>
- ✓ Сайты для подготовки к экзамену по математике: <http://fipi.ru/> <https://ege.sdangia.ru/> <https://statgrad.org/>