**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета «Математика»

для 11 класса основного общего образования

на 2023-2024 учебный год

|  |
| --- |
| Программу разработали:  Воронкова О.В. учитель математики высшей квалификационной категории  Чистова И.А. учитель математики высшей квалификационной категории |

2023

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В связи с переходом с 1.09.2023 года на ФОП по всем школам, в соответствии с письмом Минпросвещения России от 13.01.2023 № 03-49 «О направлении методических рекомендаций» в программы и УП 10-11классов к внесены изменения. В программы внесены изменения в части содержания и предметных навыков.

Так как обновлено содержание Федеральных государственных образовательных стандартов СОО, внесены изменения во ФГОС среднего общего образования. Обновление проведено в соответствии с принципом единства образовательного пространства, одного из основных принципов государственной политики в сфере образования (Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», статья 3). Программа рассчитана на учащихся 11 класса.

Рабочая программа по курсу «Математика 11» разработана на основе:

* Федеральным законом РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
* приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
* Приказ Минпросвещения России 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»
* Приказ Минпросвещения России от 18.05.20.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;
* приказа Минпросвещения РФ от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
* СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.09.2020 № 28;
* СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением главного санитарного врача от 28.01.2021 № 2;
* концепции развития математического образования, утвержденной распоряжением Правительства от 24.12.2013 № 2506-р;
* федеральной рабочей программы учебного курса «Алгебра» и курса «Геометрия», которые входят в состав учебного предмета «Математика».

Рабочая программа ориентирована на целевые приоритеты, сформулированные в федеральной рабочей программе воспитания и в рабочей программе воспитания Муниципального автономного общеобразовательного учреждения Новосибирского района Новосибирской области - лицея №13 п. Краснообск.

Учебный курс «Математика» 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 математики 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.

**Приоритетными целями** обучения математике в 10–11 классах на углублённом уровне продолжают оставаться:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

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

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

В ходе изучения учебного курса 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 выделены следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движение в пространстве» . Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении года 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, стереометрия 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.

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» 11 классе являются: Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное в ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантных геометрии на углублённом уровне обучения в 11 классе, относится ко всем содержательным линиям учебного курса. 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 профессионал

ьным образованием.

В учебном курсе «Математика» 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 «Математика».

‌На изучение учебного курса «Математика» отводится 204 часа: в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю «Алгебра и начала математического анализа») и 68 часов ( 2ч в неделю «Геометрия»). ‌‌

**СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

**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. 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**

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.

## Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара. Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента. Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

## Векторы и координаты в пространстве

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

## Движения в пространстве

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

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

**Личностные результаты** освоения программы учебного курса «Математика» характеризуются:

**Патриотическое воспитание:**

* проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

**Гражданское и духовно-нравственное воспитание:**

* готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.);
* готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного.

**Трудовое воспитание:**

* установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений;
* осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей.

**Эстетическое воспитание**:

* способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве.

**Ценности научного познания:**

* ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов еѐ развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности.

**Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

* готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека.

**Экологическое воспитание:**

* ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения.

**Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

* готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;
* необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать свое развитие;
* способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

**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;

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул; свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел; изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения; извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; свободно оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

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

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 11 КЛАСС

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование разделов и тем программы** | **Количество часов** | | | **Электронные (цифровые) образовательные ресурсы** |
| **Всего** | **Контрольные работы** | **Практические работы** |
| 1 | Повторение курса алгебры 10 класс | 4 |  |  | <http://school-сollection.edu.ru> |
| 2 | Тригонометрические функции | 22 | 1 |  | <http://fcior.edu.ru> |
| 3 | Производная и ее геометрический смысл | 22 | 1 |  | <http://www.math.ru> |
| 4 | Применение производной к исследованию функции | 16 | 1 |  | http://www.fipi.ru/ |
| 5 | Первообразная интеграл | 11 | 1 |  | <http://school-сollection.edu.ru> |
| 6 | Уравнения и неравенства | 18 | 1 |  | <http://fcior.edu.ru> |
| 7 | Комплексные числа | 12 |  |  | <http://www.math.ru> |
| 8 | Итоговое повторение курса алгебры и начала математического анализа | 31 | 1 |  | http://www.fipi.ru/ |
| 9 | Тела вращения | 20 | 1 |  | <http://school-сollection.edu.ru> |
|  | Объём. | 22 | 1 |  | <http://fcior.edu.ru> |
|  | Векторы и координаты в пространстве | 16 | 1 |  | <http://www.math.ru> |
|  | Движения в пространстве | 10 | 1 |  | http://www.fipi.ru/ |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 204 | 10 |  |  |

**Календарно- тематическое планирование ( углубленный уровень) 11класс**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Тема |
| 1 | Выражения и преобразования выражений. |
| 2 | Уравнения и неравенства |
| 3 | Системы уравнений |
| 4 | Функции и их свойства |
| 5 | Прямоугольная система координат в пространстве. |
| 6 | Координаты вектора. |
| 7 | Область определения тригонометрических функций |
| 8 | Множество значений тригонометрических функций |
| 9 | Четность, нечетность тригонометрических функций |
| 10 | Тематическое решение задач |
| 11 | Связь между координатами векторов и координатами точек. |
| 12 | Простейшие задачи в координатах. |
| 13 | Периодичность тригонометрических функций |
| 14 | Тематическое решение задач |
| 15 | Свойства функции y=cos x и ее график |
| 16 | Работа с графиком функции y=cos x |
| 17 | Решение тематических задач. |
| 18 | Угол между векторами. |
| 19 | Свойства функции y=sin x и ее график |
| 20 | Работа с графиком функции y= sin x |
| 21 | Свойства и графики функций y=tg x и y=ctg x |
| 22 | Работа с графиками функций y=tg x и y=ctg x |
| 23 | Скалярное произведение векторов. |
| 24 | Свойства скалярного произведения векторов |
| 25 | Тематическое решение задач |
| 26 | Понятие обратных тригонометрических функций |
| 27 | Графики обратных тригонометрических функций |
| 28 | Свойства обратных тригонометрических функций |
| 29 | Углы между прямыми и плоскостями. |
| 30 | Решение тематических задач. |
| 31 | Решение уравнений с обратными тригонометрическими функциями |
| 32 | Решение неравенств с обратными тригонометрическими функциями |
| 33 | Графический метод для решения тригонометрических уравнений |
| 34 | Графический метод для решения тригонометрических и неравенств |
| 35 | Уравнение плоскости. |
| 36 | Движения в пространстве: центральная, осевая и зеркальная симметрии. |
| 37 | Тематическое решение задач |
| 38 | Контрольная работа № 1 |
| 39 | Предел последовательности |
| 40 | Определение предела последовательности |
| 41 | Движения в пространстве: параллельный перенос, поворот относительно прямой. |
| 42 | Преобразование подобия, гомотетия. |
| 43 | Свойства сходящихся последовательностей |
| 44 | Предел монотонной последовательности. Вычисление пределов |
| 45 | Определение предела функции. Типы пределов. |
| 46 | Бесконечно малые функции. Свойства пределов функции. |
| 47 | Решение тематических задач. |
| 48 | К/р № 1 по теме «Метод координат в пространстве. Движения». |
| 49 | Понятие непрерывности функции. |
| 50 | Свойства функций, непрерывных на отрезке. |
| 51 | Определение производной. |
| 52 | Нахождение производных элементарных функций. |
| 53 | Понятие цилиндра. Развертка цилиндра. |
| 54 | Площадь поверхности цилиндра. |
| 55 | Правила дифференцирования суммы и разности |
| 56 | Правила дифференцирования произведения |
| 57 | Правила дифференцирования частного |
| 58 | Вынесение множителя за знак производной |
| 59 | Понятие конуса. Развертка конуса. |
| 60 | Площадь поверхности конуса. |
| 61 | Производная сложной функции |
| 62 | Производные степенной функции |
| 63 | Угловой коэффициент прямой |
| 64 | Геометрический и физический мысли производной |
| 65 | Усечённый конус. |
| 66 | Площадь поверхности усеченного конуса. |
| 67 | Уравнение касательной |
| 68 | Дифференциал функции |
| 69 | Тематическое решение задач |
| 70 | Контрольная работа № 2 |
| 71 | Сфера и шар. |
| 72 | Уравнение сферы. |
| 73 | Возрастание и убывание функции. |
| 74 | Теорема Лагранжа. |
| 75 | Экстремумы функции. |
| 76 | Точки минимума и максимума. Теорема Ферма. |
| 77 | Взаимное расположение сферы и плоскости. |
| 78 | Касательная плоскость к сфере. |
| 79 | Необходимое условие экстремума. |
| 80 | Стационарные и критические точки. |
| 81 | Достаточное условие экстремума. |
| 82 | Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. |
| 83 | Площадь поверхности сферы. |
| 84 | Взаимное расположение сферы и прямой. |
| 85 | Наибольшее и наименьшее значения функции на интервале. |
| 86 | Производная второго порядка. |
| 87 | Выпуклость и точки перегиба. |
| 88 | Задачи на оптимизацию. |
| 89 | Решение тематических задач. |
| 90 | Многогранники, вписанные в сферу. |
| 91 | Тематическое решение задач. |
| 92 | Построение графиков функций. |
| 93 | Работа с графиками. |
| 94 | Контрольная работа № 3 |
| 95 | Многогранники, описанные около сферы. |
| 96 | Комбинации многогранников и тел вращения. |
| 97 | Первообразная |
| 98 | Правила нахождения первообразных |
| 99 | Площадь криволинейной трапеции |
| 100 | Интеграл и его вычисление |
| 101 | Решение тематических задач. |
| 102 | К/р № 2 по теме :"Цилиндр, конус, шар" |
| 103 | Формула Ньютона - Лейбница |
| 104 | Вычисление площадей фигур с помощью интеграла |
| 105 | Вычисление площадей фигур |
| 106 | Тематическое решение задач |
| 107 | Сфера, вписанная в цилиндрическую и коническую поверхности. |
| 108 | Сечения цилиндрической и конической поверхностей. |
| 109 | Применение интегралов для решения физических задач |
| 110 | Простейшие дифференциальные уравнения |
| 111 | Контрольная работа № 4 |
| 112 | Решение систем линейных уравнений. |
| 113 | Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. |
| 114 | Объём прямой призмы. |
| 115 | Матрица системы линейных уравнений. |
| 116 | Опредитель матрицы2\*2 |
| 117 | Геометрический смысл и свойства. |
| 118 | Вычисление значения определителя. |
| 119 | Объём цилиндра. |
| 120 | Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. |
| 121 | Применение определителя для решения системы линейных уравнений. |
| 122 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений |
| 123 | Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений |
| 124 | Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей |
| 125 | Объём наклонной призмы. |
| 126 | Объём пирамиды. |
| 127 | Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей |
| 128 | Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей |
| 129 | Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений. |
| 130 | Построение математических моделей реальной ситуации с помощью неравенств. |
| 131 | Объём конуса. |
| 132 | Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса. Решение задач. |
| 133 | Применение уравнений к решению математических задач. |
| 134 | Применение уравнений к решению математических задач. |
| 135 | Применение неравенств к решению математических задач. |
| 136 | Применение уравнений и неравенств к решению задач из различных областей науки и реальной жизни.. |
| 137 | Принцип Кавальери. Объём усеченного конуса. |
| 138 | Решение тематических задач |
| 139 | Применение уравнений и неравенств к решению задач из различных областей науки и реальной жизни.. |
| 140 | Контрольная работа. №5 |
| 141 | Решение задач повышенного уровня сложности |
| 142 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. |
| 143 | К/р № 3 по теме «Объём призмы, пирамиды, конуса» |
| 144 | Объём шара. |
| 145 | Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. |
| 146 | Операция вычитания и деления. |
| 147 | Геометрическая интерпретация комплексного числа. |
| 148 | Тригонометрическая форма комплексного числа. |
| 149 | Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. |
| 150 | Площадь поверхности сферы. |
| 151 | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. |
| 152 | Формула Муавра. |
| 153 | Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. |
| 154 | Извлечение корня из комплексного числа. |
| 155 | Применение формул при решении задач. |
| 156 | Решение задач повышенной сложности. |
| 157 | Алгебраические уравнения. |
| 158 | Тематическое решение задач |
| 159 | Решение конкурсных задач |
| 160 | Метод разложения на множители |
| 161 | Решение конкурсных задач. |
| 162 | К/р № 4 по теме «Объём шара, площадь сферы». |
| 163 | Метод введения нового неизвестного |
| 164 | Функционально-графический метод |
| 165 | Метод равносильных переходов |
| 166 | Решение уравнений различными методами |
| 167 | Приложения интеграла к вычислению объёма и площади поверхности тел вращения. |
| 168 | Площадь поверхности сферического пояса. |
| 169 | Комбинированные способы решения |
| 170 | Метод раскрытия модулей на промежутках |
| 171 | Решение конкурсных уравнений |
| 172 | Аналитические приемы решения |
| 173 | Подобие в пространстве. |
| 174 | Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. |
| 175 | Графические приемы решения |
| 176 | Решение конкурсных уравнений |
| 177 | Комбинированные способы решения |
| 178 | Контрольная работа |
| 179 | Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. |
| 180 | Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. |
| 181 | Равносильные неравенства и неравенства следствия |
| 182 | Общие ме6тоды решений |
| 183 | Решение дробно-рациональных неравенств |
| 184 | Решение иррациональных неравенств |
| 185 | Перпендикулярность прямой и плоскости. |
| 186 | Теорема о трех перпендикулярах. |
| 187 | Решение неравенств со знаком модуля |
| 188 | Решение комбинированных неравенств |
| 189 | Решение конкурсных неравенств |
| 190 | Показательные неравенства |
| 191 | Угол между прямой и плоскостью. Двухгранный угол. |
| 192 | Перпендикулярность плоскостей. |
| 193 | Логарифмические неравенства |
| 194 | Годовая контрольная работа |
| 195 | Годовая контрольная работа |
| 196 | Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными |
| 197 | Роль математики в развитии России. |
| 198 | Известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач. Основные методы доказательства, проведение доказательств и выполнение опровержений. |
| 199 | Математические закономерности в окружающей действительности.. |
| 200 | Простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач. |
| 201 | Многогранники .Тела и поверхности вращения. |
| 202 | Подходы к решению задач с параметрами .Параметры в уравнениях, неравенствах |
| 203 | Конкурсные задачи с параметрами. |
| 204 | Объемы тел и площади их поверхностей. Комбинации тел вращения. |