

Муниципальное учреждение
«Управление образования администрации города Пятигорска»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия №4

СОГЛАСОВАНО
Протокол заседания ШМО
учителей математики
№ 1 от 29 августа 2022 г.



Павленко И.Н.
9.08.2022 г.

Рабочая программа курса

«Математика»

10 – 11 класс

(4 часа в неделю)

на 2022 – 2023 учебный год

срок реализации 2 года

Составитель программы:

ШМО учителей информатики,
математики, физики

УМК:

Алгебра и начала анализа,
Никольский С.М.,
Геометрия, Атанасян Л.С.

г. Пятигорск, 2022

Пояснительная записка

Программа ориентирована на учащихся 10, 11 классов, для изучения математики на базовом уровне, на основе авторской программы С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкина, опубликованной в сборнике «Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10класс, 11 класс» и на основе авторской программы Л.С. Атанасяна, опубликованной в сборнике «Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10класс, 11 класс». Составитель: Бурмистрова Т.А., М. «Просвещение», 2011.

Планируемые результаты обучения математике в 10-11 классах

В результате изучения математики на базовом уровне ученик должен:

знать/понимать:

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Алгебра

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
 - проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
 - вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Функции и графики

Уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций;
- описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
- понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Начала математического анализа

Уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Уравнения и неравенства

Уметь:

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - построения и исследования простейших математических моделей;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
 - анализа информации статистического характера;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

Геометрия

Уметь:

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
 - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои рассуждения об этом расположении;
 - анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
 - изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
 - строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
 - решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
 - использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
 - проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
 - вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
 - понимания взаимосвязи учебного предмета с особенностями профессий и профессиональной деятельности, в основе которых лежат знания по данному учебному предмету.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «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 её 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 своё 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.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс

Алгебра

1. Действительные числа (6 часов).

Обобщающее повторение: понятие действительного числа, координатная ось, Декартова система координат. Способы перевода периодических дробей в обыкновенные. Сравнение чисел. Множества чисел. Свойства действительных чисел. Объединение и пересечение числовых множеств. Использование знаков совокупности и системы. Метод математической индукции. Применение метода математической индукции к доказательству делимости нацело.

Перестановки. Размещения. Сочетания. Доказательство числовых неравенств. Делимость целых чисел. Сравнения по модулю. Задачи с целочисленными неизвестными.

2. Рациональные уравнения и неравенства (9 часов).

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона. Суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Рациональные корни многочлена. Системы рациональных уравнений. Метод интервалов для решения рациональных неравенств и систем рациональных неравенств.

3. Корень степени n (14 часов).

Понятие функции и ее графика. Функция $y = x^n$. Графики функции при четном и нечетном значении показателя. Понятие корня степени n .

Корни четной и нечетной степени. Арифметический корень. Внесение и вынесение множителей из-под знака корня. Свойства корней степени n . Преобразование иррациональных выражений.

Схемы равносильных переходов с использование систем неравенств для уравнений, содержащих корни четной степени. Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие предела последовательности. Свойства пределов. Понятие степени с иррациональным показателем. Показательная функция. График показательной функции.

4. Логарифмы. Простейшие логарифмические и показательные уравнения и неравенства (12 часов).

Понятие логарифма. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Преобразование логарифмических выражений.

Обратные функции. Логарифмическая функция как обратная к показательной функции. Число e . Экспонента, натуральные и десятичные логарифмы.

Простейшие логарифмические уравнения. Замена переменных при решении логарифмических уравнений. Использование монотонности логарифмической функции на её области определения при решении логарифмических неравенств. Замена переменных при решении логарифмических уравнений и неравенств. Логарифмические неравенства с переменным основанием. Комбинированные уравнения и неравенства, содержащие логарифмы. Схемы равносильных переходов при решении логарифмических уравнений и неравенств.

Простейшие показательные уравнения. Замена неизвестных при решении показательных уравнений. Простейшие показательные неравенства, использование монотонности показательной функции при решении показательных неравенств. Замена переменных при решении показательных неравенств. Использование свойств показательной функции при решении комбинированных уравнений и неравенств.

5. Синус, косинус угла, тангенс и котангенс угла (12 часов).

Расширение геометрического понятия угла. Радианная мера угла. Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла. Ось тангенсов и ось котангенсов. Решение задач на нахождение значений синусов и косинусов. Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$. Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$. График функции $y = \operatorname{tg} \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$. Нахождение значений синуса и косинуса углов по их соответствующим углам первой четверти. Решение задач на сравнение синусов и косинусов углов. Нахождение значений тригонометрических функций по значению одной из них. Арксинус. Арккосинус. Примеры использования арксинуса и арккосинуса. Формулы для арксинуса и арккосинуса. Арктангенс. Арккотангенс. Вычисление выражений, содержащих арктангенс и арккотангенс. Нестандартные задачи, использующие область определения и множество значений арксинуса и арккосинуса.

Задачи на определение $\arcsin x$ и $\arccos x$. Нахождение значений выражений вида $\arcsin(\sin x)$. Построение графика функций вида $y = \arcsin(\sin x)$, $y = \arccos(\sin x)$, $\sin(\arcsin x)$, $\sin(\arccos x)$.

6. Формулы преобразования тригонометрических выражений (6 часов).

Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Формулы для тангенсов. Сумма и разность синусов и косинусов. Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул для двойных углов и формул понижения степени. Преобразование тригонометрических выражений с использованием формул для половинных углов.

Основная тригонометрическая подстановка. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Доказательство тригонометрических тождеств для углов треугольника.

7. Тригонометрические функции числового аргумента (6 часов).

Функция $y = \sin x$, $y = \cos x$. Функция $y = \operatorname{tg} x$. Построение графиков тригонометрических функций. Метод преобразований при построении графиков тригонометрических функций. Формулы $y = \sin(\pi/2 - x)$ и $y = \operatorname{tg}(\pi/2 - x)$ для построения графиков функций $y = \cos x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Графики триго-

нометрических функций, содержащие модуль. Использование элементов графического метода при решении уравнений, содержащих тригонометрические функции. ГМТ, задаваемые тригонометрическими уравнениями и неравенствами.

8. Тригонометрические уравнения и неравенства (8 часов).

Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Определение числа корней простейших тригонометрических уравнений на заданном промежутке. Однородные тригонометрические уравнения.

Тригонометрические уравнения с понижением кратности углов. Тригонометрические уравнения с понижением степени уравнений.

Решение тригонометрических уравнений с использованием формул для тангенса половинного угла. Метод вспомогательного угла.

Замена неизвестного $t = \sin(x) \pm \cos(x)$. Простейшие тригонометрические неравенства. Тригонометрические неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного.

9. Вероятность события (3 часа).

Классическое определение вероятности события и относительная частота события. Независимые события. Условная вероятность. Математическое ожидание и закон больших чисел.

Геометрия

1. Введение (3 часа)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Цель: познакомить учащихся с содержанием курса стереометрии, с основными понятиями и аксиомами, принятыми в данном курсе, вывести первые следствия из аксиом, дать представление о геометрических телах и их поверхностях, об изображении пространственных фигур на чертеже, о прикладном значении геометрии.

2. Параллельность прямых и плоскостей (14 часов)

Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.

Цель: сформировать представления учащихся о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве (прямые пересекаются, прямые параллельны, прямые скрещиваются), прямой и плоскости (прямая лежит в плоскости, прямая и плоскость пересекаются, прямая и плоскость параллельны), изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей.

3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 часов)

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Трехгранный угол. Многогранный угол.

Цель: ввести понятия перпендикулярности прямых и плоскостей, изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей, ввести основные метрические понятия: расстояние от точки до плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, расстояние между скрещивающимися прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями, изучить свойства прямоугольного параллелепипеда

4. Многогранники (10 часов)

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники.

Цель: познакомить учащихся с основными видами многогранников (призма, пирамида, усеченная пирамида), с формулой Эйлера для выпуклых многогранников, с правильными многогранниками и элементами их симметрии.

5. Векторы в пространстве

Понятие вектора, равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

Цель: расширить известные учащимся сведения о векторах на плоскости: рассмотреть правила сложения и вычитания векторов в пространстве, умножения вектора на число. Рассмотреть понятие компланарных векторов и правила параллелепипеда.

Резерв учебного времени 14 часов. Может быть использован для проведения внешнего мониторинга качества образования учащихся и повторения курса за 10 класс.

11 класс

Алгебра

1. Функции и их графики (6 ч.)

Элементарные функции и их свойства. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы

преобразования графиков. Графики функций, содержащих модули. Графики сложных функций.

Основная цель – овладеть методами исследования функций и построения их графиков.

Сначала вводятся понятия элементарной функции и суперпозиции функций (сложной функции).

Затем исследуются вопросы об области определения и области изменения функции, об ограниченности, четности (или нечетности) и периодичности функции, о промежутках возрастания(убывания) и знакопостоянства функции. Результаты исследования функции применяются для построения ее графика. Далее рассматриваются основные способы преобразования графиков функций — симметрия относительно осей координат, сдвиг вдоль осей, растяжение и сжатие графиков. Все эти способы применяются к построению графика функции $y = Af(k(x - a)) + B$ по графику функции $y = f(x)$. Рассматривается симметрия графиков функций $y = f(x)$ и $x = f(y)$ относительно прямой $y = x$.

2. Предел функции и непрерывность (4 ч.)

Понятие предела функции. Односторонние пределы, свойства пределов. Непрерывность функций в точке, на интервале. Непрерывность элементарных функций.

Основная цель — усвоить понятия предела функции и непрерывности функции в точке и на интервале. На интуитивной основе вводятся понятия предела функции сначала при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, затем в точке. Рассматриваются односторонние пределы и свойства пределов функций. Вводится понятие непрерывности функции в точке и на интервале. Выясняются промежутки непрерывности элементарных функций.

3. Обратные функции (2ч.)

Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Обратные тригонометрические функции.

Основная цель — усвоить понятие функции, обратной к данной, и научить находить функцию, обратную к данной. Сначала на простом примере вводится понятие функции, обратной к данной. Затем определяется функция, обратная к данной строго монотонной функции.

Приводится способ построения графика обратной функции. Вводится понятие взаимно обратных функций, устанавливается свойство графиков взаимно обратных функций, построенных в одной системе координат. Исследуются основные обратные тригонометрические функции и строятся их графики.

4. Производная (7 ч)

Понятие производной. Производная суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные элементарных функций.

Производная сложной функции. Основная цель — научить находить производную любой элементарной функции. Сначала вводится новая операция: дифференцирование функции и ее результат — производная функции. Затем выясняется механический и геометрический смысл производной, после чего находятся производные суммы, разности, произведения, частного и суперпозиции двух функций, а также производные всех элементарных функций. Доказывается непрерывность функции в точке, в которой она имеет производную.

5. Применение производной (13 ч)

Максимум и минимум функции. Уравнение касательной. Приближенные вычисления. Возрастание и убывание функций. Производные высших порядков. Задачи на максимум и минимум. Построение графиков функций с применением производной. *Выпуклость графика функции, экстремум функции с единственной критической точкой. Асимптоты. Дробно - линейная функция.* Основная цель — научить применять производную при исследовании функций и решении практических задач. Сначала вводятся понятия локального максимума и минимума функции, ее критических точек, а затем рассматривается метод нахождения максимума и минимума функции на отрезке. Выводится уравнение касательной к графику функции, исследуется возрастание и убывание функций с помощью производных. Рассматриваются экстремум функции с единственной критической точкой и задачи на максимум и минимум. Проводится исследование функций с помощью производной, строятся их графики.

6. Первообразная и интеграл (8 ч)

Понятие первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Формула Ньютона — Лейбница. Свойства определенных интегралов. *Приближенное вычисление определенного интеграла. Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах.* Основная цель — знать таблицу первообразных (неопределенных интегралов) основных функций и уметь при этом менять формулу Ньютона — Лейбница при вычислении определенных интегралов и площадей фигур. Сначала вводится понятие первообразной для функции, непрерывной на интервале, затем понятие неопределенного интеграла, приводятся основные свойства неопределенных интегралов и таблица неопределенных интегралов. Определяется площадь криволинейной трапеции как предел интегральной суммы для неотрицательной функции. Определенный интеграл также вводится как предел интегральной суммы для непрерывной на отрезке функции.

Приводится формула Ньютона — Лейбница для вычисления определенных интегралов. Рассматриваются способы нахождения неопределенных интегралов — замена переменной и интегрирование по частям, метод трапеций для приближенного вычисления определенных интегралов. Приводятся свойства определенных интегралов и их применение для вычисления площадей фигур на плоскости и для решения геометрических и физических задач.

7. Равносильность уравнений и неравенств (4 ч)

Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Основная цель — научить применять равносильные преобразования при решении уравнений и неравенств. Сначала перечисляются равносильные преобразования уравнений. Подчеркивается, что при таких преобразованиях множество корней преобразованного уравнения совпадает с множеством корней исходного уравнения. Рассматриваются примеры применения таких преобразований при решении уравнений. Затем аналогичным образом рассматриваются равносильные преобразования неравенств и их применение при решении неравенств.

8. Уравнения-следствия(6ч)

Понятие уравнения-следствия. Возведение уравнения в четную степень. Потенцирование логарифмических уравнений. Приведение подобных членов уравнения. Освобождение уравнения от знаменателя. *Применение логарифмических, тригонометрических, других формул.* Основная цель — научить применять преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Сначала вводится понятие модулей. Затем аналогично рассматриваются неравенства с модулями. Наконец, для функций $f(x)$, непрерывных на некоторых интервалах, рассматривается способ решения неравенств $f(x) > 0$ и $f(x) < 0$. называемый методом интервалов. При обучении на профильном уровне рассматриваются более сложные уравнения и неравенства.

9. Равносильность уравнений и неравенств системам (5 ч)

Решение уравнений с помощью систем. Решение неравенств с помощью систем. *Уравнения вида $f(\alpha(x)) = f(\beta(x))$. Неравенства вида $f(\alpha(x)) > f(\beta(x))$.* Основная цель — научить применять переход от уравнения (или неравенства) к равносильной системе. Сначала вводятся понятия системы, равносильности систем, равносильности уравнения (неравенства) системе или совокупности систем. Затем перечисляются некоторые уравнения (неравенства) и равносильные им системы. Формулируются утверждения об их равносильности. Приводятся примеры применения этих утверждений.

10. Равносильность уравнений на множествах (3 ч)

Возведение уравнения в четную степень. Основная цель — научить применять переход к сравнению, равносильному на некотором множестве исходному уравнению. Сначала вводится понятие равносильности двух уравнений на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается уравнение, равносильное на этом множестве исходному уравнению при возведении уравнения в четную степень, при умножении уравнения на функцию, при логарифмировании, при потенцировании, при приведении подобных членов уравнения, при применении некоторых формул. Для каждого преобразования уравнения формулируются соответствующие утверждения о равносильности и приводятся примеры их применения.

11. Равносильность неравенств на множествах (3 ч)

Возведение неравенства в четную степень и умножение неравенства на функцию, потенцирование логарифмических неравенств, приведение подобных членов, применение некоторых формул. Нестрогие неравенства. Основная цель — научить применять переход к неравенству, равносильному на некотором множестве исходному неравенству. Вводится понятие равносильности двух неравенств на множестве, описываются те множества чисел, на каждом из которых получается неравенство, равносильное на этом множестве исходному неравенству при возведении уравнения в четную степень, при умножении уравнения на функцию, при потенцировании логарифмического неравенства, при приведении подобных членов неравенства, при применении некоторых формул. Для каждого преобразования неравенства формулируются соответствующие утверждения о равносильности и приводятся примеры их применения. Рассматриваются нестрогие неравенства.

12. Метод промежутков для уравнений и неравенств (4 ч)

Уравнения и неравенства с модулями. Метод интервалов для непрерывных функций. Основная цель — на учить решать уравнения и неравенства с модулями и применять метод интервалов для решения неравенств. Сначала рассматриваются уравнения с модулями и описывается способ решения таких уравнений переходом к уравнениям, равносильным исходному на некотором множестве и не содержащим модулей. Затем аналогично рассматриваются неравенства с модулями. Наконец, для функций $f(x)$, непрерывных на некоторых интервалах, рассматривается способ решения неравенств $f(x) > 0$ и $f(x) < 0$, называемый методом интервалов. При обучении на профильном уровне рассматриваются более сложные уравнения и неравенства.

14. Системы уравнений с несколькими неизвестными (7 ч)

Равносильность систем. Система-следствие. Метод замены неизвестных. Основная цель — освоить разные способы решения систем уравнений с несколькими неизвестными. Вводятся понятия системы уравнений, равносильности систем, приводятся утверждения о равносильности систем при тех или иных преобразованиях, рассматриваются основные методы решения систем уравнений: метод подстановки, метод линейных преобразований, метод перехода к системе-следствию, метод замены неизвестных. Рассматривается решение систем уравнений при помощи рассуждений с числовыми значениями.

Геометрия

1. Координаты и векторы. (12ч.)

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Векторы. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Длина вектора в координатах, угол между векторами в координатах. Коллинеарные векторы, коллинеарность векторов в координатах.

2. Тела и поверхности вращения. (13ч.)

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере.

3. Объемы тел и площади их поверхностей. (19ч.)

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Резерв и повторение курса алгебры и начал математического анализа и курса геометрии за 11 классы. (17 ч)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Математика, 10 класс

4 часа в неделю, всего 136 часов

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
	§1. Действительные числа	6
1.	Понятие действительного числа	
2.	Множества чисел	
3.	Перестановки	
4.	Размещения	
5.	Сочетания	
6.	<i>Входная контрольная работа</i>	
	§2. Рациональные уравнения и неравенства	9
7.	Рациональные выражения	
8.	Формула бинома Ньютона	
9.	Рациональные уравнения	
10.	Системы рациональных уравнений	
11.	Метод интервалов решения неравенств	
12.	Рациональные неравенства	
13.	Нестрогие неравенства	
14.	Системы рациональных неравенств с одной переменной	
15.	<i>Контрольная работа №1 по теме «Решение рациональных уравнений и неравенств»</i>	
	Аксиомы стереометрии и их следствия	2
16.	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	
17.	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	
	Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей	
	§1. Параллельность прямых, прямой и плоскости	3
18.	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	
19.	Параллельность прямой и плоскости	
20.	Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости»	
	§ 2. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми	4
21.	Скрещивающиеся прямые. Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой	
22.	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	
23.	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	
24.	<i>Контрольная работа № 2 по теме «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости.»</i>	
	§3. Корень степени n	6
25.	Понятие функции и ее графика. Функция $y = x^n$	
26.	Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степе-	

	ней	
27.	Арифметический корень	
28.	Свойства корней степени n	
29.	Свойства корней степени n	
30.	Контрольная работа №3 «Корень степени n»	
	§4. Степень положительного числа	8
31.	Понятие степени с рациональным показателем	
32.	Свойства степени с рациональным показателем	
33.	Понятие предела последовательности	
34.	Число e	
35.	Степень с иррациональным показателем	
36.	Показательная функция	
37.	Показательная функция	
38.	Контрольная работа №4 «Степень положительного числа»	
	§ 3. Параллельность плоскостей.	2
39.	Параллельные плоскости. Признак параллельности двух плоскостей.	
40.	Свойства параллельных плоскостей.	
	§4. Тетраэдр и параллелепипед	5
41.	Изображение плоских фигур, изображение пространственных фигур.	
42.	Тетраэдр. Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда	
43.	Задачи на построение сечений. Построение сечений методом следов.	
44.	Задачи на построение сечений многогранников	
45.	Контрольная работа №5 по теме: «Тетраэдр и параллелепипед».	
	§5. Логарифмы	5
46.	Понятие логарифма	
47.	Свойства логарифмов	
48.	Свойства логарифмов	
49.	Свойства логарифмов	
50.	Логарифмическая функция	
	§6. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравенства	7
51.	Показательные уравнения	
52.	Логарифмические уравнения	
53.	Логарифмические уравнения	
54.	Показательные неравенства	
55.	Логарифмические неравенства	
56.	Логарифмические неравенства	
57.	Контрольная работа № 6 «Логарифмы. Простейшие показательные и логарифмические уравнения и неравен-	

	<i>ства»</i>	
	Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей	
	§1. Перпендикулярность прямой и плоскости.	4
58.	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	
59.	Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	
60.	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	
61.	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	
	§2. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	4
62.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах Подготовка к ЕГЭ (задача №14)	
63.	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	
64.	Угол между прямой и плоскостью Подготовка к ЕГЭ (задача №14)	
65.	Решение задач по теме «Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и	
	§3. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4
66.	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	
67.	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	
68.	Прямоугольный параллелепипед Подготовка к ЕГЭ (задача №8)	
69.	Контрольная работа №7 по теме: «Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей».	
	§7. Синус, косинус угла	6
70.	Понятие угла.	
71.	Радианная мера угла	
72.	Определение синуса и косинуса угла и числа.	
73.	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$.	
74.	Основные формулы для $\sin \alpha$ и $\cos \alpha$.	
75.	Арксинус. Арккосинус	
	§8. Тангенс и котангенс угла	6
76.	Определение тангенса и котангенса угла	
77.	Определение тангенса и котангенса угла	
78.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	
79.	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	
80.	Арктангенс	
81.	Контрольная работа № 8 «Синус, косинус, тангенс и котангенс угла»	
	Глава 3. Многогранники.	

	§1. Понятие многогранника. Призма.	3
82.	Понятие многогранника.	
83.	Призма, площадь поверхности призмы.	
84.	Призма, площадь поверхности призмы.	
	§2. Пирамида	3
85.	Пирамида. Правильная пирамида.	
86.	Пирамида, площадь поверхности пирамиды.	
87.	Усеченная пирамида.	
	§3. Правильные многогранники	4
88.	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Теорема о существовании пяти видов правильных многогранников	
89.	Элементы симметрии правильных многогранников.	
90.	Решение задач по теме «Многогранники» Подготовка к ЕГЭ (задача №8)	
91.	Контрольная работа №9 по теме: «Многогранники».	
	§9. Формулы сложения	6
92.	Косинус разности и косинус суммы двух углов	
93.	Косинус разности и косинус суммы двух углов	
94.	Формулы для дополнительных углов	
95.	Синус суммы и синус разности двух углов	
96.	Сумма и разность синусов и косинусов	
97.	Формулы для двойных и половинных углов	
	§10. Тригонометрические функции числового аргумента	6
98.	Функция $y = \sin x$	
99.	Функция $y = \cos x$	
100.	Функция $y = \operatorname{tg} x$	
101.	Функция $y = \operatorname{tg} x$	
102.	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	
103.	Контрольная работа № 10 «Формулы сложения. Тригонометрические функции»	
	§11. Тригонометрические уравнения и неравенства	8
104.	Простейшие тригонометрические уравнения	
105.	Простейшие тригонометрические уравнения	
106.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	
107.	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	
108.	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	
109.	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	
110.	Однородные уравнения	
111.	Контрольная работа № 11 «Тригонометрические уравнения и неравенства»	
	§12. Элементы теории вероятностей	3

112.	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных	
113.	Понятие вероятности события	
114.	Свойства вероятностей	
	Глава 4. Векторы в пространстве	
	§1. Понятие вектора в пространстве	1
115.	Понятие вектора. Равенство векторов.	
	§2. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	1
116.	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	
	§3. Компланарные векторы	2
117.	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	
118.	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	
	Основные понятия планиметрии	4
119.	Прямоугольный треугольник. Медиана прямоугольного треугольника.	
120.	Теорема о медиане косоугольного треугольника. Удвоение медианы	
121.	Теорема о биссектрисе треугольника. Задачи с нахождением биссектрис и высот треугольника.	
122.	Теоремы Менелая и Чебы. Задача Эйлера.	
	Повторение	14
123.	Повторение. Рациональные уравнения и неравенства	
124.	Повторение. Корень степени n	
125.	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	
126.	Итоговая контрольная работа № 12	
127.	Отрезки, связанные с окружностью. Углы, связанные с окружностью.	
128.	Вписанная и невписанная окружности.	
129.	Вписанные четырехугольники. Описанные четырехугольники.	
130.	Пропорциональные отрезки в окружности.	
131.	Отрезки, связанные с окружностью. Углы, связанные с окружностью.	
132.	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства	
133.	Практикум по решению заданий ЕГЭ	
134.	Практикум по решению заданий ЕГЭ.	
135.	Практикум по решению заданий ЕГЭ.	
136.	Практикум по решению заданий ЕГЭ.	

Математика, 11 класс

4 часа в неделю, всего 136 часа

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
	Функции и их графики	6
1.	Элементарные функции. Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции.	
2.	Четность, нечетность, периодичность функций.	
3.	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции.	
4.	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами.	
5.	Основные способы преобразования графиков.	
6.	Входная контрольная работа.	
	Предел функции и непрерывность	4
7.	Понятие предела функции.	
8.	Односторонние пределы	
9.	Свойства пределов функций	
10.	Понятие непрерывности функции. Непрерывность элементарных функций.	
	Обратные функции	2
11.	Понятие обратной функции.	
12.	Контрольная работа №1 по теме «Функции и графики»	
	Глава V. Метод координат в пространстве	6
13.	Прямоугольная система координат в пространстве.	
14.	Координаты вектора.	
15.	Координаты вектора.	
16.	Связь между координатами векторов и координатами точек	
17.	Простейшие задачи в координатах. Подготовка к ЕГЭ (задача №3)	
18.	Контрольная работа №1 по теме «Координаты точки и координаты вектора»	
	Производная	7
19.	Понятие производной.	
20.	Производная суммы. Производная разности.	
21.	Производная произведения. Производная частного	
22.	Производные элементарных функций.	
23.	Производная сложной функции	
24.	Производная сложной функции	
25.	Контрольная работа №2 по теме «Производная»	
	Применение производной	5
26.	Максимум и минимум функции.	
27.	Максимум и минимум функции. Подготовка к ЕГЭ (задачи №7, №12)	
28.	Уравнение касательной	
29.	Уравнение касательной	
30.	Приближенные вычисления.	
	Глава V. Метод координат в пространстве (продолжение)	6
31.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	
32.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	

33.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	
34.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Подготовка к ЕГЭ (задача №14)	
35.	Движения	
36.	Контрольная работа №2 по теме «Скалярное произведение»	
	Применение производной (продолжение)	8
37.	Возрастание и убывание функций.	
38.	Возрастание и убывание функций. Подготовка к ЕГЭ (задачи №7, №12)	
39.	Производные высших порядков.	
40.	Задачи на максимум и минимум	
41.	Задачи на максимум и минимум. Подготовка к ЕГЭ (задачи №7, №12)	
42.	Построение графиков функций с применением производной	
43.	Построение графиков функций с применением производной.	
44.	Контрольная работа №3 по теме «Применение производной»	
	Глава VI. Цилиндр, конус, шар	13
45.	Понятие цилиндра.	
46.	Площадь поверхности цилиндра.	
47.	Площадь поверхности цилиндра. Подготовка к ЕГЭ (задача №8)	
48.	Понятие конуса.	
49.	Площадь поверхности.	
50.	Усечённый конус. Подготовка к ЕГЭ (задача №8)	
51.	Сфера и шар.	
52.	Уравнение сферы.	
53.	Взаимное расположение сферы и плоскости	
54.	Касательная плоскость к сфере.	
55.	Площадь сферы.	
56.	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар Подготовка к ЕГЭ (задача №8)	
57.	Контрольная работа №3 по теме «Тела вращения»	
	Первообразная и интеграл	8
58.	Понятие первообразной	
59.	Понятие первообразной	
60.	Площадь криволинейной трапеции.	
61.	Определённый интеграл. Подготовка к ЕГЭ (задача №7)	
62.	Формула Ньютона-Лейбница	
63.	Формула Ньютона-Лейбница. Подготовка к ЕГЭ (задача №7)	
64.	Свойства определённых интегралов.	
65.	Контрольная работа №4 по теме «Первообразная»	
	Равносильность уравнений и неравенств	4
66.	Равносильные преобразования уравнений.	
67.	Равносильные преобразования уравнений. Подготовка к ЕГЭ (задача №5, №13)	
68.	Равносильные преобразования неравенств. Подготовка к ЕГЭ (задача №15)	
69.	Равносильные преобразования неравенств. Подготовка к ЕГЭ (задача №15)	
	Глава VII. Объёмы тел	12
70.	Понятие объёма. Объём прямого параллелепипеда.	
71.	Понятие объёма. Объём прямого параллелепипеда.	

72.	Объём прямой призмы.	
73.	Объём цилиндра.	
74.	Объём цилиндра.	
75.	Вычисления объёмов тел с помощью интеграла.	
76.	Объём наклонной призмы.	
77.	Объём пирамиды.	
78.	Объём пирамиды.	
79.	Объём конуса.	
80.	Решения задач на нахождения объёмов тел. Подготовка к ЕГЭ (задача №8)	
81.	Контрольная работа №4 по теме «Объёмы призмы, цилиндра, конуса»	
	Уравнения – следствия	6
82.	Понятие уравнения-следствия.	
83.	Возведение уравнения в четную степень. Подготовка к ЕГЭ (задача №5, №13)	
84.	Потенцирование уравнений.	
85.	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию.	
86.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию.	
87.	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию. Подготовка к ЕГЭ (задачи №11, №13)	
	Равносильность уравнений и неравенств системам	5
88.	Основные понятия.	
89.	Решение уравнений с помощью систем	
90.	Решение уравнений с помощью систем. Подготовка к ЕГЭ (задачи №5, №13)	
91.	Решение неравенств с помощью систем	
92.	Решение неравенств с помощью систем. Подготовка к ЕГЭ (задача №15).	
	Глава VII. Объёмы тел (продолжение)	7
93.	Объём шара.	
94.	Объём шара.	
95.	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
96.	Объём шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	
97.	Площадь сферы.	
98.	Решение задач по темам «Объём шара, площадь сферы»	
99.	Контрольная работа №5 по теме «Объём шара, площадь сферы»	
	Равносильность уравнений на множествах	3
100.	Основные понятия.	
101.	Возведение уравнения в четную степень.	
102.	Контрольная работа №5 по теме «Равносильность уравнений на множествах»	
	Равносильность неравенств на множествах	3
103.	Основные понятия. Возведение неравенств в четную степень.	
104.	Основные понятия. Возведение неравенств в четную степень.	
	Метод промежутков для уравнений и неравенств	4
105.	Уравнения с модулями.	
106.	Неравенства с модулями.	
107.	Метод интервалов для непрерывных функций.	

108.	Контрольная работа №6 по теме «Метод промежутков для уравнений и неравенств».	
	Системы уравнений с несколькими переменными	7
109.	Равносильность систем.	
110.	Равносильность систем.	
111.	Система-следствие.	
112.	Система-следствие.	
113.	Метод замены неизвестных.	
114.	Метод замены неизвестных.	
115.	Контрольная работа №7 по теме «Системы уравнений с несколькими переменными»	
	Повторение	17
116.	Числа, корни, степени. Решение задач №1, №2, №9 ЕГЭ	
117.	Основы тригонометрии. Решение задач №13, №9 ЕГЭ	
118.	Логарифмы. Решение задач №9, №13, №15 ЕГЭ	
119.	Аксиомы стереометрии	
120.	Параллельность прямых, прямой плоскости, параллельность плоскостей.	
121.	Итоговая контрольная работа	
122.	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	
123.	Многогранники. Подготовка к ЕГЭ (задачи №8, №14)	
124.	Преобразование выражений. Решение задач №9, №10 ЕГЭ	
125.	Уравнения. Решение задач №5, №11, №13 ЕГЭ	
126.	Неравенства. Решение задач №15 ЕГЭ	
127.	Цилиндр, конус, шар. Подготовка к ЕГЭ (задачи №8, №14)	
128.	Элементы комбинаторики и статистики. Решение задач №4 ЕГЭ	
129.	Функции. Решение задач №7, №12 ЕГЭ	
130.	Производная. Решение задач №7, №12 ЕГЭ	
131.	Практикум по решению задач ЕГЭ	
132.	Практикум по решению задач ЕГЭ	
133.	Практикум по решению задач ЕГЭ	
134.	Практикум по решению задач ЕГЭ	
135.	Практикум по решению задач ЕГЭ	
136.	Практикум по решению задач ЕГЭ	