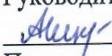


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Нырбинская средняя школа им. М.П. Прокопьева»
Кукморского муниципального района Республики Татарстан

«Рассмотрено»

Руководитель МО

 А.А. Николаева

Протокол №1

от 26 августа 2023 г.

«Согласовано»

Заместитель директора по УР

 Петрова Е.Н.

Протокол №2

от 28 августа 2023 г.

«Утверждено»

Директор школы

 Данилов Н.Н.

Приказ №40

от 26 августа 2023 г.



Рабочая программа
по математике для 11 класса

Составитель: Никитин Леонид Романович,
учитель математики и информатики

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Личностные результаты

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении задач.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основное, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

Познавательные универсальные учебные действия:

- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- развитие компетентности в области использования информационно коммуникационных технологий.

Предметные результаты

Обучающийся научится:

Элементы теории множеств и математической логики:

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Числа и выражения

– Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционными системами записи чисел;

– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

– доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;

– выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

– сравнивать действительные числа разными способами;

– упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

– находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

– выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

– выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;

– записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

– составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

– Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

– решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

– овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;

– применять теорему Безу к решению уравнений;

– применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

– понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

Элементы математического анализа

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;

–владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;

–владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

–вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

–исследовать функции на монотонность и экстремумы;

–строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;

–владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;

–владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;

–применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

–решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;

–интерпретировать полученные результаты.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

–Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;

–оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

–владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;

–иметь представление об основах теории вероятностей;

–иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;

–иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

–иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

–понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

–иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;

–иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

–вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

–выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

–Решать разные задачи повышенной трудности;

–анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

–строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

–решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

–анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

–переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

–решать практические задачи и задачи из других предметов.

История математики

–Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

–понимать роль математики в развитии России.

Выпускник получит возможность научиться:

Элементы теории множеств и математической логики:

– оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;

– понимать суть косвенного доказательства;

– оперировать понятиями счетного и несчетного множества;

– применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

– свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

– понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;

– владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;

– иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;

– свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;

– владеть формулой бинома Ньютона;

– применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;

– применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;

– применять при решении задач Малую теорему Ферма;

– уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;

– применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;

– применять при решении задач цепные дроби;

– применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;

– владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;

– применять при решении задач Основную теорему алгебры;

– применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства

– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

– свободно решать системы линейных уравнений;

– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

– применять при решении задач неравенства Коши—Буняковского, Бернулли;

– иметь представление о неравенствах между средними степенными.

Функции

– владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

– применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Элементы математического анализа

– свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;

– свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;

– оперировать понятием первообразной функции для решения задач;

– овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;

– оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;

– уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;

– уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;

–уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);

–уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;

–владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

Статистика и теория вероятности, логика и комбинаторика

–иметь представление о центральной предельной теореме;

–иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

–иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;

–иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

–иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;

–владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;

–иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;

–владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;

–уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;

–иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;

–владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;

–уметь применять метод математической индукции;

–уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

Содержание учебного

Числовые и буквенные выражения

Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра). Основная теорема алгебры.

Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Сложная функция (композиция функций). Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Начала математического анализа

Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функций. Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Площадь криволинейной трапеции. Понятие об определенном интеграле. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных. Формула Ньютона-Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

Уравнения и неравенства

Решение иррациональных уравнений и неравенств. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

Геометрия. Геометрия на плоскости

Геометрические места точек.

Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.

Теорема Чевы и теорема Менелая.

Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.

Тела и поверхности вращения.

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

Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

Цилиндрические и конические поверхности.

Объемы тел и площади их поверхностей.

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Координаты и векторы. Декартовы координаты в пространстве. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.

Календарно-тематическое планирование

№	Изучаемые разделы, темы уроков	Календарные сроки		Примечание
		Планируемые	Фактические	
	Повторение изученного в 10 классе (5 часов)			
1	Повторение. Показательная функция. Логарифмическая функция	2.09		
2	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	4.09		
3	Повторение. Тригонометрические функции и их свойства	6.09		
4	Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства	6.09		
5	Повторение пирамида, конус	7.09		
	Геометрия на плоскости (4 часа)			
6	Повторение объем фигур	7.09		
7	Входная контрольная работа Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований и геометрических мест.	9.09		
8	Теорема Чевы и теорема Менелая.	11.09		
9	Неразрешимость классических задач на построение. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек	13.09		
	Функции и их графики (14 часов)			
10	Функции. Элементарные функции.	13.09		
11	Область определения и множество значений. График функции. Свойства функций: ограниченность.	14.09		
12	Свойства функций: четность и нечетность, периодичность.	14.09		
13	Свойства функций: монотонность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения,	16.09		

	точки экстремума (локального максимума и минимума).			
14	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Выпуклость функции.	18.09		
15	Построение графиков функций, заданных различными способами. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	20.09		
16	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	20.09		
17	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	21.09		
18	Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, растяжение и сжатие вдоль осей координат.	21.09		
19	Построение графиков функций.	23.09		
20	Графики функций, связанных с модулем	25.09		
21	Графики функций, связанных с модулем	27.09		
22	Сложная функция (композиция функций).	27.09		
23	Сложная функция (композиция функций).	28.09		
	Предел функции и непрерывность (10 часов)	28.09		
24	Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.	30,09		
25	Односторонние пределы	2.10		
26	Свойства пределов функций	4.10		
27	Вычисление пределов функций	4.10		
28	Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.	5.10		
29	Понятие обратной функции. Взаимно обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.	5.10		
30	Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.	7.10		
31	Примеры использования обратных тригонометрических функций.	9.10		

32	Обобщение по теме «Функция, графики, предел функции и обратные функции».	11.10		
33	Контрольная работа № 1 по теме «Функция, графики, предел функции и обратные функции».	11.10		
	Метод координат в пространстве. Движения (17 часов)			
34	Работа над ошибками. Декартовы координаты в пространстве.	12.10		
35	Координаты вектора.	12.10		
36	Связь между координатами векторов и координатами точек.	14.10		
37	Формула расстояния между двумя точками.	16.10		
38	Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.	18.10		
39	Контролирующая самостоятельная работа по теме «Координаты и векторы».	18.10		
40	Угол между векторами.	19.10		
41	Скалярное произведение векторов.	19.10		
42	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	21.10		
43	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	23.10		
44	Решение задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями.	25.10		
45	Решение задач координатно- векторным методом.	25.10		
46	Решение задач координатно- векторным методом.	26.10		
47	Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.	26.10		
48	Решение задач по теме «Движение».	8.11		
49	Обобщение по теме «Метод координат».	8.11		
50	Контрольная работа № 2 по теме «Метод координат».	9.11		
	Производная (11 часов)			
51	Работа над ошибками. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.	9.11		
52	Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.	11.11		
53	Производные суммы, разности.	13.11		
54	Производные суммы, разности.	15.11		
55	Непрерывность функции, имеющей производную. Дифференциал.	15.11		
56	Производные произведения и частного.	16.11		
57	Производные произведения и частного.	16.11		
58	Производные основных элементарных функций.	18.11		
59	Производные сложной и обратной функций.	20.11		

60	Обобщение по теме «Понятие производной».	22.11		
61	Контрольная работа № 3 по теме «Понятие производной».	22.11		
	Применение производной (14 часов)			
62	Работа над ошибками. Уравнение касательной к графику функции.	23.11		
63	Уравнение касательной к графику функции.	23.11		
64	Вторая производная. Вторая производная и её физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	25.11		
65	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	27.11		
66	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	29.11		
67	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	29.11		
68	Использование производных при решении уравнений и неравенств.	30.11		
69	Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач.	30.11		
70	Использование производных при нахождении наибольших и наименьших значений.	2.12		
71	Использование производных при нахождении наибольших и наименьших значений.	4.12		
72	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	6.12		
73	Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.	6.12		
74	Обобщение по теме «Производная».	7.12		
75	Контрольная работа № 4 по теме «Производная».	7.12		
	Цилиндр, конус, шар (20 часов)			
76	Работа над ошибками. Цилиндр. Цилиндрические поверхности. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка. Осевые сечения и сечения параллельные основаниям.	9.12		
77	Формулы площади поверхностей цилиндра.	11.12		
78	Решение задач по теме «Цилиндр».	13.12		
79	Решение задач по теме «Цилиндр».	13.12		
80	Конус. Конические поверхности. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развёртка.	14.12		

	Осевые сечения и сечение параллельное основанию.			
81	Формулы площади поверхностей конуса.	14.12		
82	Решение задач по теме «Конус».	16.12		
83	Решение задач по теме «Конус».	18.12		
84	Усеченный конус. Площадь его поверхности.	20.12		
85	Осевые сечения и сечения параллельные основанию.	20.12		
86	Шар и сфера, их сечения. Уравнение сферы.	21.12		
87	Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса.	21.12		
88	Касательная плоскость к сфере.	23.12		
89	Взаимное расположение сферы и плоскости.	25.12		
90	Решение задач по теме «Сфера».	27.12		
91	Сфера, вписанная в многогранник.	27.12		
92	Сфера, описанная около многогранника.	28.12		
93	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	28.12		
94	Обобщение по теме «Цилиндр, конус, шар».	10.01		
95	Контрольная работа №5 по теме «Цилиндр, конус, шар».	10.01		
	Первообразная и интеграл (12 часов)			
96	Работа над ошибками. Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила вычисления первообразных.	11.01		
97	Правила вычисления первообразных. Неопределённый интеграл.	11.01		
98	Площадь криволинейной трапеции.	13.01		
99	Понятие об определенном интеграле.	15.01		
100	Понятие об определенном интеграле.	17.01		
101	Приближенное вычисление определенного интеграла.	17.01		
102	Формула Ньютона- Лейбница.	18.01		
103	Формула Ньютона- Лейбница.	18.01		
104	Формула Ньютона- Лейбница.	20.01		
105	Свойства определенного интеграла. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.	22.01		
106	Обобщение по теме «Первообразная и интеграл».	24.01		
107	Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл».	24.01		
	Объемы тел (26 часов)			
108	Работа над ошибками. Понятие об объёме тела. Отношение объёмов подобных тел.	25.01		
109	Формулы объема куба, параллелепипеда.	25.01		
110	Решение задач на нахождение объёма параллелепипеда.	27.01		

111	Формула объема прямой призмы.	29.01		
112	Решение задач на нахождение объема прямой призмы.	31.01		
113	Формула объема цилиндра.	31.01		
114	Решение задач на нахождение объема цилиндра.	1.02		
115	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1.02		
116	Формула объема призмы.	3.02		
117	Решение задач на нахождение объема наклонной призмы.	5.02		
118	Формула объема пирамиды.	7.02		
119	Решение задач на нахождение объема пирамиды.	7.02		
120	Формула объема усеченной пирамиды.	8.02		
121	Формула объема конуса.	8.02		
122	Решение задач на нахождение объема конуса.	10.02		
123	Формула объема усеченного конуса.	12.02		
124	Обобщение по теме «Объемы тел».	14.02		
125	Контрольная работа № 7 по теме «Объемы тел».	14.02		
126	Работа над ошибками. Формула объема шара. Формулы объема шарового сегмента, шарового слоя и шарового слоя.	15.02		
127	Решение задач на нахождение объема шара и его частей.	15.02		
128	Формула площади сферы.	17.02		
129	Решение задач на нахождение площади сферы.	19.02		
130	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	21.02		
131	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар.	21.02		
132	Обобщение по теме «Многогранники, цилиндр, конус и шар».	22.02		
133	Контрольная работа №8 по теме «Многогранники, цилиндр, конус и шар».	22.02		
	Уравнения, неравенства, системы (37 часов)			
134	Работа над ошибками. Равносильность уравнений.	24.02		
135	Преобразование данного уравнения в уравнение - следствие.	26.02		
136	Возведение уравнения в четную степень.	28.02		
137	Проверка корней уравнения.	28.02		
138	Потеря корней при решении уравнений.	29.02		
139	Общие методы решения уравнений.	29.02		
140	Метод разложения на множители	2.03		
141	Метод введения новой переменной.	4.03		
142	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений.	6.03		

143	Уравнения с модулем.	6.03		
144	Решение уравнений с модулем.	7.03		
145	Неравенства с модулем.	7.03		
146	Решение неравенств с модулем.	9.03		
147	Обобщение по теме «Уравнения и неравенства».	11.03		
148	Контрольная работа №9 по теме «Уравнения и неравенства».	13.03		
149	Работа над ошибками. Решение иррациональных уравнений.	13.03		
150	Иррациональные неравенства.	14.03		
151	Решение иррациональных неравенств.	14.03		
152	Равносильность неравенств. Доказательства неравенства.	16.03		
153	Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод.	18.03		
154	Доказательство неравенств методом от противного.	20.03		
155	Доказательство неравенств методом математической индукции.	20.03		
156	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.	21.03		
157	Использование свойств и графиков функций при решении неравенств.	21.03		
158	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.	1.04		
159	Равносильность систем. Равносильность систем уравнений.	3.04		
160	Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Основной прием решения систем уравнений: подстановка.	3.04		
161	Основной прием решения систем уравнений: алгебраическое сложение.	4.04		
162	Основной прием решения систем уравнений: введение новых переменных.	4.04		
163	Решение систем уравнений функционально-графическим методом.	6.04		
164	Решение систем уравнений функционально-графическим методом.	8.04		
165	Решение систем неравенств с одной переменной.	11.04		
166	Решение систем неравенств с одной переменной.	11.04		
167	Уравнения с параметром. Неравенства с параметром.	13.04		
168	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	15.04		

169	Обобщение по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».	17.04		
170	Контрольная работа №10 по теме «Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств».	17.04		
	Комплексные числа(11 часов)			
171	Работа над ошибками. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	18.04		
172	Действительная и мнимая часть, модуль и аргумент комплексного числа.	18.04		
173	Алгебраическая форма записи комплексных чисел.	20.04		
174	Тригонометрическая форма записи комплексных чисел.	22.04		
175	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи.	24.04		
176	Комплексно сопряженные числа. Возведение в натуральную степень (формула Муавра).	24.04		
177	Основная теорема алгебры.	25.04		
178	Комплексные числа и квадратные уравнения.	25.04		
179	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	27.04		
180	Обобщение по теме «Комплексные числа».	29.04		
181	Контрольная работа № 11 по теме «Комплексные числа».	1.05		
	Повторение изученного в 10-11 классах (23 часа)			
182	Работа над ошибками. Повторение. Решение задач методом координат	1.05		
183	Повторение. Решение задач на вычисление площади поверхности цилиндра, конуса и сферы».	2.05		
184	Повторение. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2.05		
185	Повторение. Объем прямой призмы.	4.05		
186	Повторение. Объем цилиндра.	6.05		
187	Повторение. Объем пирамиды, усеченной пирамиды.	8.05		
188	Повторение. Объем конуса, усеченного конуса.	8.05		
189	Повторение. Преобразование выражений, содержащих степени, радикалы.	9.05		
190	Повторение. Решение показательных уравнений.	9.05		
191	Повторение. Решение показательных неравенств.	11.05		

192	Повторение. Понятие и свойства логарифмов.	13.05		
193	Повторение. Преобразование логарифмических выражений.	15.05		
194	Повторение. Решение логарифмических уравнений.	15.05		
195	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	16.05		
196	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	16.05		
197	Итоговая контрольная работа.	18.05		
198	Работа над ошибками. Повторение. Решение систем неравенств.	20.05		
199	Повторение. Решение систем неравенств.	22.05		
200	Повторение. Понятие производной функции. Вычисление производных элементарных функций.	22.05		
201	Повторение. Исследование функции с помощью производных.	23.05		
202	Повторение. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на заданном отрезке.	23.05		
203	Повторение. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на заданном отрезке.	25.05		
204	Итоговое повторение	25.05		