
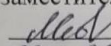


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Салаусский многопрофильный лицей»  
Балтасинского муниципального района РТ

«Рассмотрена»  
на методическом объединении  
 / Бадгиева Р.Г.  
Протокол № 1  
от «20» 08 2022 г.

«Согласована»  
заместитель руководителя по УР  
 / Сабирова Л.Р.  
«22» 08 2022 г.

«Утверждаю»  
Директор лицея:  
 Загидуллин Н.Н.  
Приказ № 48  
от «31» 08 2022 г.



Рабочая программа  
по предмету  
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»  
для 11 класса

Составитель: Рахматуллина Фарида Фаритовна  
учитель математики и информатики

Принята на заседании педагогического совета  
Протокол № 2 от «22» 08 2022 г.

2022-2023 учебный год

**Планируемые результаты освоения учебного предмета  
«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

**Личностные результаты**

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

**Метапредметные результаты**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.
- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

**Предметные результаты**

**Выпускник научится:**

***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 Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

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

*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**

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты
- 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

### **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

### ***Геометрия***

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
  - самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
  - исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
  - решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
  - уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
  - владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
  - владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
  - владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
  - иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
  - владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
  - иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
  - иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
  - уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
  - иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

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

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

### ***История математики***

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России.

### ***Методы математики***

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;

- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

**Выпускник получит возможность научиться:**

### **Функции**

- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

### **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

### **Текстовые задачи**

- Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;
- выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы 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

### **Элементы математического анализа**

- 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

### **Геометрия**

- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;

- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

### **История математики**

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России

### **Методы математики**

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

## **Содержание учебного предмета**

### **«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»**

#### **1. Алгебра и начала анализа**

Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Графическое решение уравнений и неравенств.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

## 2. Геометрия

Решение задач с помощью векторов и координат.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.

Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.

Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.

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

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема урока	Планируе мые сроки	Скорр ектиро ванны е сроки	Прим ечан ие
	<b>Повторение курса математики 10 класса</b>			
1	Повторение. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства.	1.09.2022	2.09	Упл 1.09
2	Тригонометрические уравнения и неравенства.	2.09.2022	2.09	
3	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Подготовка к контрольной работе.	3.09.2022		

4	Входная контрольная работа. Проверка усвоенных знаний за курс математики 10 класса.	5.09.2022		
	<b>Функции и их графики</b>			
5	Работа над ошибками. 1.1. Функции. Элементарные функции. Сложные функции (композиция функций). График функции.	06.09.2022		
6	1.2. Область определения и множество значений функции. Ограниченность функции	07.09.2022		
7	1.3. Свойства функции: четность, нечетность, периодичность функций	08.09.2022		
8	1.4. Свойства функции: промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	09.09.2022		
9	1.4. Свойства функции: промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции. Наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума)	10.09.2022		
10	1.5. Исследование функций. Построение графиков функций, заданных различными способами. Построение графиков элементарными методами	12.09.2022		
11	1.6. Основные способы преобразования графиков. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.	13.09.2022		
12	1.7. Графики функций, содержащих модули Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	14.09.2022		
	<b>Предел функции и непрерывность</b>			
13	2.1. Понятие о пределе функции. Понятие о пределе функции в точке.	15.09.2022		
14	Понятие предела функции в бесконечности. Поведение функции на бесконечности. Асимптоты.	16.09.2022		
15	2.2. Односторонние пределы	17.09.2022		
16	2.3. Свойства пределов функций	19.09.2022		
17	2.4. Понятие о непрерывности функции. Основные теоремы о непрерывных функциях.	20.09.2022		
	<b>Обратные функции</b>			
18	3.1. Понятие обратной функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Нахождение функции, обратной данной.	21.09.2022		
19	3.2. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций	22.09.2022		
20	3.3. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.	23.09.2022		
21	3.3. Обратные тригонометрические функции	24.09.2022		
22	3.4. Примеры использования обратных тригонометрических функций	26.09.2022		
	<b>Производная</b>			
23	4.1. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i> Таблица производных	27.09.2022		



24	4.2. Правила дифференцирования. Производная суммы. Производная разности	28.09.2022		
25	4.2. Производная суммы. Производная разности	29.09.2022		
26	4.3. Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал. Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.	30.09.2022		
27	4.4. Правила дифференцирования. Производная произведения. Производная частного	01.10.2022		
28	4.4. Производная произведения. Производная частного	03.10.2022		
29	4.5. Производные основных элементарных функций	04.10.2022		
30	4.6. Производные сложной и обратной функций	05.10.2022		
31	4.6. Производная сложной функции. Вычисление производных. Подготовка к контрольной работе.	06.10.2022		
32	<b>Контрольная работа №1 по теме «Производная»</b>	07.10.2022		
	<b>Применение производной</b>			
33	Работа над ошибками контрольной работы. 5.1. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.	08.10.2022		
34	5.1. Точки экстремума (максимума и минимума). Максимум и минимум функции.	10.10.2022		
35	5.2. Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции.	11.10.2022		
36	5.2. Применение производной. Уравнение касательной. 5.3. Приближенные вычисления	12.10.2022		
37	5.5. Возрастание и убывание функций	13.10.2022		
38	5.5. Возрастание и убывание функций	14.10.2022		
39	5.6. Вторая производная и ее физический и геометрический смысл. Производные высших порядков. Выпуклость функции. Графическая интерпретация.	15.10.2022		
40	5.8. Экстремум функции с единственной критической точкой. Алгоритм нахождения точек экстремума.	17.10.2022		
41	<i>Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i>	18.10.2022		
42	5.9. Применение производной при решении задач. Задачи на максимум и минимум. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	19.10.2022		
43	Асимптоты графика функции. Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Дробно-линейная функция. Графики дробно-линейных функций	20.10.2022		
44	5.11. Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	21.10.2022		

45	5.11. Построение графиков функций с применением производной	22.10.2022		
46	Монотонность функции	24.10.2022		
47	Повторительно-обобщающий урок. Производная. Подготовка к контрольной работе.	25.10.2022		
48	<b>Контрольная работа №2</b> «Производная и ее применение».	26.10.2022		
	<b>Векторы в пространстве</b>			
49	Работа над ошибками. Векторы. Понятие вектора в пространстве. Модуль вектора. Равенство векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. п.38,39	27.10.2022		
50	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов, п.40,41	28.10.2022		
51	Умножение вектора на число, п.42	07.11.2022		
52	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда, п.43,44	08.11.2022		
53	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам, п.45	09.11.2022		
	<b>Метод координат в пространстве</b>			
54	Декартовы координаты в пространстве. Координаты вектора, п.46,47	10.11.2022		
55	Связь между координатами векторов и координатами точек, п.48	11.11.2022		
56	Формула расстояния между двумя точками. Простейшие задачи в координатах, п.49	12.11.2022		
57	Решение задач по теме «Координаты точки и координаты вектора». Способы задания прямой уравнениями.	14.11.2022		
58	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов, п.50, 51	15.11.2022		
59	Скалярное произведение векторов, п.51	16.11.2022		
60	Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями, п.51,52	17.11.2022		
61	Вычисление углов между прямыми и плоскостями, п.52	18.11.2022		
62	Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. п.53	19.11.2022		
63	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Понятие о симметрии в пространстве. Осевая симметрия., п.54,55	21.11.2022		
64	Движения. Параллельный перенос, п.57. Зеркальная симметрия, п.56	22.11.2022		
65	Преобразование подобия, гомотетия п.58	23.11.2022		
66	Решение задач. Виды движений. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	24.11.2022		

67	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат.	25.11.2022		
68	Элементы геометрии масс. Решение задач с помощью векторов и координат.	26.11.2022		
	<b>Тела вращения</b>			
69	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Сечения цилиндра: осевые сечения и сечения параллельные основанию. п.59	28.11.2022		
70	Формула площади поверхности цилиндра, п.69	29.11.2022		
71	Решение задач по теме «Цилиндр».	30.11.2022		
72	Конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Формула площади поверхности конуса. Сечения конуса: осевые сечения и сечения параллельные основанию п.70,71	01.12.2022		
73	Понятие конуса. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Формула площади поверхности конуса, п.70,71	02.12.2022		
74	Усеченный конус. Основания, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. п.72	03.12.2022		
75	Цилиндрические и конические поверхности. Решение задач по теме «Цилиндр. Конус. Усеченный конус.».	05.12.2022		
76	Шар и сфера, их сечения. Уравнение сферы. п.64, 65	06.12.2022		
77	Касательные прямые и плоскости. Взаимное расположение сферы и плоскости, п.67	07.12.2022		
78	Касательная плоскость к сфере. Формула площади сферы, п.68,69	08.12.2022		
79	Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы.</i> Сфера, вписанная в многогранник. Сфера, описанная около многогранника.	09.12.2022		
80	<i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i> Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.	10.12.2022		
81	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Комбинации многогранников и тел вращения.	12.12.2022		
82	Комбинации тел. <i>Комбинации тел вращения.</i> Решение задач на комбинации тел.	13.12.2022		
83	Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Подготовка к контрольной работе.	14.12.2022		
84	<b>Контрольная работа №3 «Цилиндр, конус и шар»</b>	15.12.2022		
	<b>Первообразная и интеграл</b>			
85	Работа над ошибками контрольной работы. 6.1. Первообразная. Первообразные элементарных функций	16.12.2022		
86	Понятие первообразной. Нахождение первообразных. Неопределенный интеграл	17.12.2022		
87	Понятие первообразной. Правила вычисления первообразных	19.12.2022		

88	6.3. Площадь криволинейной трапеции	20.12.2022		
89	6.4. Понятие об определенном интеграле	21.12.2022		
90	6.4. Определенный интеграл	22.12.2022		
91	6.5. Приближенное вычисление определенного интеграла	23.12.2022		
92	6.6. Формула Ньютона-Лейбница	24.12.2022		
93	6.6. Формула Ньютона-Лейбница	26.12.2022		
94	6.6. Формула Ньютона-Лейбница	27.12.2022		
95	6.7. Свойства определенных интегралов	09.01.2023		
96	6.8. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i> Подготовка к контрольной работе	10.01.2023		
97	<b>Контрольная работа №4 «Первообразная и интеграл»</b>	11.01.2023		
	<b>Объемы тел (19 часов)</b>			
98	Работа над ошибками контрольной работы. Понятие об объеме тела. Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. Объем прямоугольного параллелепипеда. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, п.74,75	12.01.2023		
99	<i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.</i> Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	13.01.2023		
100	Повторение вопросов теории и решение задач.	14.01.2023		
101	Формулы объема цилиндра. Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра, п.76, 77	16.01.2023		
102	Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра, п.76, 77	17.01.2023		
103	Повторение вопросов теории и решение задач.	18.01.2023		
104	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы, п. 78,79	19.01.2023		
105	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы, п. 78,79	20.01.2023		
106	<i>Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i> Формула объема пирамиды, п.80	21.01.2023		
107	<i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.</i> Формула объема конуса, п.81	23.01.2023		
108	Объемы многогранников. Решение задач по теме «Объемы тел»	24.01.2023		
109	Решение заданий по теме «Объем призмы, пирамиды, конуса.»	25.01.2023		
110	Решение заданий «Объем призмы, пирамиды, конуса.»	26.01.2023		

111	Формула объема шара, п. 82.	27.01.2023		
112	Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).	28.01.2023		
113	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Формула площади сферы. <i>Площадь сферического пояса.</i>	30.01.2023		
114	Объемы тел вращения. Подготовка к контрольной работе.	31.01.2023		
115	<b>Контрольная работа №5 по теме «Объемы тел»</b>	01.02.2023		
116	Работа над ошибками контрольной работы. <i>Применение объемов при решении задач.</i>	02.02.2023		
	<b>Равносильность уравнений и неравенств</b>			
117	7.1.Равносильность уравнений. Равносильные преобразования уравнений. Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.	03.02.2023		
118	7.1. Равносильные преобразования уравнений	04.02.2023		
119	7.2. Равносильность неравенств. Равносильные преобразования неравенств	06.02.2023		
120	7.2. Равносильные преобразования неравенств	07.02.2023		
	<b>Уравнения-следствия</b>			
121	8.1. Понятие уравнения-следствия. Иррациональные уравнения. Решение иррациональных уравнений.	12.01.2023		
122	8.2. Возведение уравнения в четную степень	09.02.2023		
123	8.2. Возведение уравнения в четную степень	10.02.2023		
124	8.3. Потенцирование логарифмических уравнений	11.02.2023		
125	8.3. Потенцирование логарифмических уравнений	13.02.2023		
126	8.4. Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	14.02.2023		
127	8.5. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	15.02.2023		
128	8.5. Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	16.02.2023		
	<b>Равносильность уравнений и неравенств системам</b>			
129	9.1. Основные понятия	17.02.2023		
130	9.2. Решение уравнений с помощью систем	18.02.2023		
131	9.2. Решение уравнений с помощью систем. Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных	20.02.2023		
132	9.3. Решение уравнений с помощью систем	21.02.2023		

133	9.3. Решение уравнений с помощью систем	22.02.2023		
134	9.4. Уравнение вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$	24.02.2023		упл
135	9.4. Уравнение вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$	24.02.2023		
136	9.5. Решение неравенств с помощью систем. Решение систем неравенств с одной переменной.	25.02.2023		
137	9.5. Решение неравенств с помощью систем	27.02.2023		
138	9.6. Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	28.02.2023		
139	9.6. Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	01.03.2023		
140	9.7. Неравенства вида $f(\alpha(x))>f(\beta(x))$	02.03.2023		
141	9.7. Неравенства вида $f(\alpha(x))>f(\beta(x))$	03.03.2023		
	<b>Равносильность уравнений на множествах</b>			
142	10.1. Основные понятия	04.03.2023		
143	10.2. Возведение уравнения в четную степень	06.03.2023		
144	10.2. Возведение уравнения в четную степень	07.03.2023		
145	10.3. Умножение уравнения на функцию	09.03.2023		упл
146	10.4. Другие преобразования уравнений	09.03.2023		
147	Решение логарифмических и тригонометрических уравнений.	10.03.2023		
148	Решение логарифмических и тригонометрических уравнений.	11.03.2023		
	<b>Равносильность неравенств на множествах</b>			
149	11.1. Основные понятия. Равносильность неравенств.	13.03.2023		
150	11.2. Возведение неравенств в четную степень	14.03.2023		
151	11.2. Возведение неравенств в четную степень	15.03.2023		
152	11.3. Умножение неравенства на функцию	16.03.2023		
153	11.4. Другие преобразования неравенств. Решение иррациональных неравенств.	17.03.2023		
154	11.5. Применение нескольких преобразований	18.03.2023		
155	11.7. Нестрогие неравенства	20.03.2023		
	<b>Метод промежутков для уравнений и неравенств</b>			
156	12.1. Уравнения с модулями. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	21.03.2023		
157	12.2. Неравенства с модулями	22.03.2023		
158	12.3. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем	23.03.2023		

159	12.3. Метод интервалов для непрерывных функций.	24.03.2023		
160	12.3. Метод интервалов для непрерывных функций.	03.04.2023		
	<b>Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств</b>			
161	13.1. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование областей существования функции. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	04.04.2023		
162	13.2. Использование неотрицательности функций	05.04.2023		
163	13.3. Использование ограниченности функций. <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств</i>	06.04.2023		
164	13.4. Использование монотонности и экстремумов функций. Использование производных при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. <i>Переход к пределам в неравенствах</i>	07.04.2023		
165	<i>13.5. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков</i>	08.04.2023		
	<b>Системы уравнений с несколькими неизвестными</b>			
166	14.1. Равносильность систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы)	10.04.2023		
167	14.1. Равносильность систем	11.04.2023		
168	Анализ следствие. 14.2. Система-следствие	12.04.2023		
169	14.2. Система-следствие	13.04.2023		
170	14.3. Метод замены неизвестных	14.04.2023		
171	14.3. Метод замены неизвестных	15.04.2023		
172	14.4. Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	17.04.2023		
	<b>Комплексные числа</b>			
173	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексных чисел.	18.04.2023		
174	Действительная и мнимая часть комплексного числа. Равные комплексные числа.	19.04.2023		
175	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Сумма и разность комплексных чисел. Противоположные комплексные числа.	20.04.2023		
176	Комплексно сопряженные числа.	21.04.2023		
177	Действия с комплексными числами. Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Сумма и разность комплексно сопряженных чисел.	22.04.2023		

178	Арифметические действия над комплексными числами в разных формах записи. Умножение и деление комплексных чисел.	24.04.2023		
179	Геометрическая интерпретация комплексных чисел.	25.04.2023		
180	Модуль и аргумент комплексного числа.	26.04.2023		
181	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	27.04.2023		
182	Возведение в натуральную степень. Формула Муавра.	28.04.2023		
183	Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры.	29.04.2023		
184	Решение уравнений в комплексных числах. Основная теорема алгебры.	02.05.2023		упл
	<b>Повторение.</b>			
185	Метод координат в пространстве	02.05.2023		
186	Объемы тел.	03.05.2023		
187	Тригонометрические уравнения.	04.05.2023		
188	Показательные уравнения.	05.05.2023		
189	Логарифмические неравенства	06.05.2023		
190	Рациональные уравнения.	08.05.2023		
191	Уравнения, системы уравнений с параметром. Подготовка к контрольной работе	10.05.2023		
192	<b>Итоговая контрольная работа по математике за 11 класс.</b>	11.05.2023		
193	Анализ контрольной работы. Иррациональные уравнения.	12.05.2023		
194	Иррациональные неравенства.	13.05.2023		
195	Показательные неравенства.	15.05.2023		
196	Показательные неравенства.	16.05.2023		
197	Логарифмические уравнения.	17.05.2023		
198	Логарифмические уравнения.	18.05.2023		
199	Многогранники, тела вращения	19.05.2023		
200	Многогранники, тела вращения	20.05.2023		
201	Решение геометрических задач	22.05.2023		
202	Решение геометрических задач	23.05.2023		
203	Решение заданий ЕГЭ. Комбинированные уравнения и неравенства.	24.05.2023		
204	Задания с параметром. Текстовые задачи.	25.05.2023		



Пронумеровано,  
прошнуровано и  
скреплено печатью

всего 16 (шестнад-

цати) листов.

Директор типографии

В.И. Загидуллин

