



Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
лицей 35 им. Буткова В.В.

<p>Рассмотрена и принята на заседании кафедры математики, физики, информатики</p> <p>Протокол № <u>1</u> от «<u>22</u>» <u>08</u> 2023 года</p> <p> зав. кафедрой Яхонтова Л.А.</p>	<p>«УТВЕРЖДАЮ»</p> <p>Директор МАОУ лицея 35 им. Буткова В.В.</p> <p> Гладченко О.А.</p> <p>Приказ № <u>345</u> от «<u>11</u>» <u>09</u> 2023 года</p>
--	---

Рабочая программа

по математике

11 класс

Калининград, 2023 г.

## **Планируемые предметные результаты**

В результате изучения математики на профильном уровне ученик должен:

### **Знать/понимать**

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и 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;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

### **Числовые и буквенные выражения, 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;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- выполнять действия с комплексными числами, пользоваться геометрической интерпретацией комплексных чисел, в простейших случаях находить комплексные корни уравнений с действительными коэффициентами;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- *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;

### **Функции и графики, уметь:**

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;

- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

#### **Начала математического анализа, уметь:**

- находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить их графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции;
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа;

#### **Уравнения и неравенства, уметь:**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- доказывать несложные неравенства;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функций, производной;
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* построения и исследования простейших математических моделей;

#### **Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей, уметь:**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

### **Геометрия**

#### **уметь**

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;

- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, объемы и площади поверхностей пространственных тел и их простейших комбинаций;
  - применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов;
  - строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;
- 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 длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

### Содержание учебного предмета:

**Повторение курса 10 класса.** Степень с действительным показателем. Степенная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические выражения и уравнения. Многогранники. Планиметрические задачи.

### Алгебра и начала анализа

**Производная и её геометрический смысл.** Предел последовательности. Непрерывность функции. Определение производной. Физический смысл производной. Правило дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Изложение материала ведется на наглядно-интуитивном уровне: многие формулы не доказываются, а только поясняются или принимаются без доказательств.

*Основная цель:* формирование представления о необходимости производной и в дальнейшем первообразной (интеграла) для решения многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов тел с произвольными границами, с построением графиков функций. Формирование представления о том, что функции, графиками которых являются кривые, описывают важные физические и технические процессы.

Овладение правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций; вынесения постоянного множителя за знак производной; знакомство с дифференцированием сложных функций, обучение использованию формулы производной степенной функции  $f(x) = x^p$  для любого действительного  $p$ ; формирование умений находить производные элементарных функций; знакомство с геометрическим смыслом производной, обучение составлению уравнений касательной к графику функции в заданной точке.

Дополнительно (профильный уровень): *знакомство с определением предела числовой последовательности, свойствами сходящихся последовательностей; обучение нахождению пределов последовательностей, доказательству сходимости последовательности к заданному числу; обучение выявлению непрерывных функций с опорой на определение непрерывности функции; знакомство с понятием производной функции в точке и её физическим смыслом, формирование начальных умений нахождения производных элементарных функций на основе определения производной.*

**Применение производной к исследованию функций.** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. *Производная*

*второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций с помощью первой производной, с привлечением аппарата второй производной.*

*Основная цель:* демонстрация возможностей производной в исследовании свойств функций и построении их графиков и применение производной к решению прикладных задач на оптимизацию.

*(профильный уровень) дополнительно – применение теоремы Лагранжа для обоснования достаточного условия возрастания и убывания функции, теоремы Ферма и её геометрического смысла, знакомство с понятием асимптоты, производной второго порядка и её применением к выявлению промежутков выпуклости функции, знакомство с различными прикладными программами, позволяющими построить график функции и исследовать его с помощью компьютера.*

**Первообразная и интеграл.** Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. *Применение интегралов для решения физических задач.*

*Основная цель:* ознакомление с понятием первообразной, обучение нахождению первообразной для различных функций; ознакомление с понятием интегрирования и обучение применению правил интегрирования при нахождении первообразных; формирование понятия криволинейной трапеции, ознакомление с понятием определенного интеграла, обучение вычислению площади криволинейной трапеции в простейших случаях;

*Дополнительно (профильный уровень): ознакомить учащихся с применением интегралов для физических задач, научить решать задачи на движение с применением интегралов, познакомить с простейшими дифференциальными уравнениями.*

В результате изучения главы «Первообразная и интеграл» учащиеся должны знать правила нахождения первообразных основных элементарных функций, формулу Ньютона-Лейбница и уметь их применять к вычислению площадей криволинейных трапеций при решении задач.

**Делимость целых чисел. Целочисленные решения уравнений. Понятие делимости.** Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

*Основная цель (профильный уровень): ознакомить с методами решения задач теории чисел, связанных с понятием делимости.*

*В данной теме рассматриваются основные свойства делимости целых чисел на натуральные числа и решаются задачи на определение факта делимости чисел с опорой на эти свойства и признаки делимости.*

**Многочлены и алгебраические уравнения.** Многочлены и арифметические действия над ними. Деление многочленов, схема Горнера. Алгебраическое уравнение и его корни. Теорема Безу. Разложение многочлена на множители. Многочлены от двух и трёх переменных.

*Основная цель (профильный уровень): обобщить и систематизировать знания о многочленах, известные из основной школы; научить выполнять деление многочленов, возведение двучленов в натуральную степень, решать алгебраические уравнения, имеющие целые корни, решать системы уравнений, содержащие уравнения степени выше второй; ознакомить с решением уравнений, имеющих рациональные корни.*

**Комплексные числа.** Сложение и умножение комплексных чисел. Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Свойства модуля и аргумента. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Примеры решения алгебраических уравнений.

*Основные цели (профильный уровень): завершение формирования представления о числе; обучение действиям с комплексными числами и демонстрация решений различных уравнений на множестве комплексных чисел.*

*Рассматриваются четыре арифметических действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Вводится понятие комплексной плоскости, на которой иллюстрируется геометрический смысл модуля комплексного числа и модуля разности комплексных чисел. Рассматривается переход от алгебраической к тригонометрической форме записи комплексного числа и обратный переход.*

**Комбинаторика.** Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона. Тема не насыщена теоретическими сведениями и доказательствами, она имеет, прежде всего, общекультурное и общеобразовательное значение.

*Основная цель – ознакомление с основными формулами комбинаторики и их применением при решении задач, развитие комбинаторного мышления.*

*Дополнительно (профильный уровень): конструирование треугольника Паскаля; возведение двучлена в натуральную степень с использованием формулы Ньютона; применение метода математической индукции.*

В результате изучения главы «Комбинаторика» учащиеся должны знать, основные формулы комбинаторики, уметь находить вероятность случайных событий в простейших случаях, использовать классическое определение вероятности и применения их при решении задач.

**Знакомство с вероятностью.** Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий.

В программу включено изучение лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями.

При изложении материала данного раздела подчеркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

*Основная цель: знакомство с различными видами событий, комбинациями событий; введение понятия вероятности события и обучение нахождению вероятности случайного события с очевидными благоприятствующими исходами; интуитивное введение понятия независимых событий.*

*Дополнительно (профильный уровень): знакомство с теоремой о вероятности суммы двух несовместных событий и её применением при нахождении вероятности противоположного события; с теоремой о вероятности суммы двух произвольных событий; нахождение вероятности произведения двух независимых событий.*

В результате изучения главы «Элементы теории вероятностей» учащиеся должны уметь находить вероятности случайных событий с помощью классического определения вероятности при решении упражнений данного типа, иметь представление о сумме и произведении двух событий, уметь находить вероятность противоположного события, интуитивно определять независимые события и находить вероятность одновременного наступления независимых событий в задачах.

## **Геометрия**

### **Метод координат в пространстве**

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.

### **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, касательная плоскость к сфере.

### **Объемы тел и площади их поверхностей**

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.

### **Комбинации тел.**

Комбинация призмы. Комбинация пирамиды. Комбинация цилиндра. Комбинация конуса.

## **Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.**

Вычисления и преобразования, уравнения и неравенства, функции, начала математического анализа. Планиметрические и стереометрические задачи.

### Тематическое планирование

Номер урока	Содержание (разделы, темы)	Количество часов	Исучаемый материал
<b>Ичетверть</b>			
<b>Повторение курса 10 класса(15 ч)</b>			
1-2	Функции. Свойства и графики линейной, квадратичной, степенной, показательной и логарифмической функций	2	Учебник алгебры 10 класса главы 1-4
3-4	Иррациональные уравнения и неравенства	2	Глава 3
5-6	Показательные уравнения и неравенства	2	Глава 2
7-8	Логарифмические уравнения и неравенства	2	Глава 4
9-10	Тригонометрические формулы	2	Глава 6
11-12	Тригонометрические уравнения	2	Глава
13-14	Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей. Многогранники. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	2	Учебник геометрии Главы1-3
15	<b>Контрольная работа №1 (Входной мониторинг )</b>	1	
<b>А: Производная и ее геометрический смысл (20 ч)</b>		<b>Г: Метод координат в пространстве (10 ч)</b>	
16-17	Предел функции. Непрерывная функция	2	§ 1, №1-9
18	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора	1	П.46-47, № 400-412
19-20	Производная. Механический смысл производной	2	§ 2, № 10-17
21	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	П.48, № 416-421 конспект
22-23	Правила дифференцирования	2	§ 3, № 18-35
24	Простейшие задачи в координатах	1	П.49, № 424-440
25-26	Производная степенной функции	2	§ 4, №36-52
27	Решение задач по теме: «Координаты точки и координаты вектора»	1	П.46-49
28-29	Производные некоторых элементарных функций	2	§ 5, №53-78
30	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1	П.50-51, № 441-455
31-32	Производная сложной функции	2	
33	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	П.52, № 464-471
34-35	Угловой коэффициент прямой.	2	§ 6, №79-92



	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной		
36	Решение задач по теме «Метод координат в пространстве»	1	П.46-52
37-38	Угловой коэффициент прямой. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной	2	§ 6, №79-92
39	<b>Контрольная работа № 2 по теме: «Метод координат в пространстве»</b>	1	П.46-52
40-41	Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл»	2	§ 1-6, № 142-152
42-43	Решение задач по темам «Векторы. Метод координат». Повторение «Планиметрические задачи в ЕГЭ».	2	Задачи из вариантов ЕГЭ
44	<b>Контрольная работа № 3 (за 1 четверть) по теме «Производная и ее геометрический смысл»</b>	1	§ 1-6
45	Анализ контрольной работы. Решение задач по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1	Задачи из вариантов ЕГЭ
<b>А: Применение производной к исследованию функции (22ч)</b>		<b>Г: Движения (5ч)</b>	
46	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия.	1	П.54
47-48	Возрастание и убывание функции	2	§ 7, № 93-99
<b>Итого за 1 четверть 48 часов. Контрольных работ -3.</b>			
<b>II четверть</b>			
49-50	Возрастание и убывание функции	2	§ 7, № 93-99
51	Параллельный перенос	1	П.55
52-53	Экстремумы функции Необходимое и достаточное условие экстремума функции	2	§ 8, № 100-105
54	Поворот. Центральное подобие.	1	П.56
55	Экстремумы функции Необходимое и достаточное условие экстремума функции	1	§ 8, № 100-105
56	Применение производной к построению графиков функций	1	§ 9, № 106-114
57	Решение задач по теме: «Движения»	1	П.57
58	Применение производной к построению графиков функций	1	§ 8, № 100-105
59	Задачи на экстремумы и графики в ЕГЭ	1	
60	Решение задач по теме: «Движения»	1	П.54-57, № 490-520
61	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	§ 9, № 106-114

62	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	§ 10, № 115-137
		<b>Г: Тела и поверхности вращения (11 ч)</b>	
63	Цилиндр. Элементы цилиндра. Сечения цилиндра	1	П.59, № 521-536
64	Наибольшее и наименьшее значение функции	1	§ 10, № 115-137
65	Производная второго порядка. Выпуклость и вогнутость. Асимптоты.	1	§ 11, № 138-141
66	Площадь поверхности цилиндра	1	П.60, № 537-546
67	Производная второго порядка. Выпуклость и вогнутость. Асимптоты.	1	§ 11, № 138-141
68	Экстремальные задачи. Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функции»	1	§ 7-10, № 153-162, 179-192
69	Конус. Элементы конуса. Сечения конуса	1	П.61, № 547-560
70-71	Экстремальные задачи. Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функции»	2	§ 7-10, № 153-162, 179-192
72	Площадь поверхности конуса	1	П.62, № 561-566
73	Экстремальные задачи. Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функции»	1	§ 7-10, № 153-162, 179-192
74	<b>Контрольная работа № 4</b> по теме «Применение производной к исследованию функции»	1	§ 7-10
75	Усеченный конус. Площадь боковой поверхности усеченного конуса	1	П.63, № 567-572
76	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Решение задач по теме «Производная»	1	§ 7-10, задачи из вариантов ЕГЭ
77	Решение задач по теме «Производная»	1	§ 7-10, задачи из вариантов ЕГЭ
78	Решение задач на тела вращения «Цилиндр и конус»	1	П.59-63, задачи из вариантов ЕГЭ
79-80	Решение задач по теме «Производная»	2	§ 7-10, задачи из вариантов ЕГЭ
81	<b>Контрольная работа № 5</b> по теме: «Цилиндр. Конус»	1	П.59-63

	<b>Повторение. Зимняя сессия (15ч)</b>		
82	Выражения и их преобразования	1	
83-84	Функции и графики.	2	задачи из вариантов ЕГЭ
85-86	Уравнения и системы уравнений	2	задачи из вариантов ЕГЭ
87-88	Неравенства и системы неравенств	2	задачи из вариантов ЕГЭ
89-95	<b>Зимняя сессия. Экзамен базового и профильного уровня (Контрольная работа № 6 за 2 четверть)</b>	3+4=7	задачи из вариантов ЕГЭ
96	Анализ экзаменационной работы. Работа над ошибками. Решение профильных вариантов ЕГЭ	1	задачи из вариантов ЕГЭ
<b>Итого за 2 четверть 48 часов, контрольных работ - 3</b>			
<b>III четверть</b>			
<b>А: Первообразная и интеграл (12 ч)</b>			
97-98	Первообразная. Правила нахождения первообразных.	2	§ 12-13, № 193-205
99	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости	1	П.64-66, № 573-585
100	Первообразная. Правила нахождения первообразных.	1	§ 12-13, № 193-205
101	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	1	§ 14, № 206-216
102	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	1	П.67-68, № 586-600
103-104	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	2	§ 14, № 206-216
105	Решение задач. «Сфера и шар»	1	П.64-68, задачи из вариантов ЕГЭ
106-107	Вычисление площадей с помощью интегралов	2	§ 15, № 217-224
108	Решение задач. «Сфера и шар»	1	П.64-68, задачи из вариантов ЕГЭ
109	Вычисление площадей с помощью интегралов	1	§ 15, № 217-224
110	Применение интегралов для решения физических задач	1	§16, № 225-226
<b>Г: Объемы тел и площади их поверхностей (12 ч)</b>			
111	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1	П.74-75, № 647-658
112	Простейшие дифференциальные уравнения	1	§17, № 227-230
113	<b>Контрольная работа № 7 по теме</b>	1	§ 12-15

	<b>«Первообразная и интеграл»</b>		
<b>А: Элементы комбинаторики (9 ч)</b>			
114-115	Комбинаторные задачи. Правило умножения. Перестановки	2	§ 27-28, № 310-328
116	Объем прямой призмы	1	П.76, № 659-665
117-118	Комбинаторные задачи. Размещения	2	§ 29, № 329-336
119	Объем цилиндра	1	П.77, № 666-672
120-121	Сочетания и их свойства	2	§ 30, № 337-348
122	Биномиальная формула Ньютона	1	§ 31, № 350-352
123	<b>Контрольная работа № 8 по теме «Элементы комбинаторики»</b>	1	§ 27-31
124	Решение задач. «Объемы тел».	1	П.74-77, задачи из вариантов ЕГЭ
125	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Комбинаторные задачи в ЕГЭ.	1	§ 27-31, задачи из вариантов ЕГЭ
<b>А: Знакомство с вероятностью (7 ч)</b>			
126	Вероятность события	1	§ 32, № 376-382
127	Вычисление объемов с помощью определённого интеграла. Объем наклонной призмы	1	
128-129	Сложение вероятностей. Вероятность противоположного события	2	§ 33-34, № 383-390
130	Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды	1	П.80, № 685-700
131	Условная вероятность	1	§ 35, № 391-398
132	Независимые события	1	§ 36, № 399-409
133	Объем конуса. Объем усеченного конуса	1	П.81, № 701-709
134	Решение вероятностных задач	1	§ 32-36, № 410-420
135	<b>Контрольная работа № 9 по теме «Задачи на вероятность»</b>	1	§ 32-36
136	Объем шара. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы	1	П.82-83, № 710-724
<b>А: Комплексные числа (7ч)</b>			
137	Определение комплексных чисел Сложение и умножение комплексных чисел	1	§18№ 242, 244,245 §19№249, 250, 252
138	Модуль комплексного числа	1	§20 №254,255, 250,252
139	Решение задач по теме «Объемы тел и площади их поверхностей»	1	П.79-83, задачи из вариантов ЕГЭ
140	Вычитание и деление комплексных чисел	1	§21, №258,260,261
141	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1	§22№268,269,270
142	<b>Контрольная работа № 10 по теме: «Объемы тел и площади их</b>	1	П.79-83

	<b>поверхностей»</b>		
143	Тригонометрическая форма комплексного числа	1	§23№271,272,273
144	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1	§25№ 280,281,283
145	Анализ контрольной работы. Работа над ошибками. Решение задач по теме «Объёмы»	1	П.79-83, задачи из вариантов ЕГЭ
146	<b>Контрольная работа №11 «Комплексные числа»</b>	1	§ 18-25
<b>А: Делимость целых чисел. Целочисленные решения уравнений (7ч).</b>			
147	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения.	1	§37, № 421-430
148	Решение задач по теме «Объёмы»	1	П.79-83, задачи из вариантов ЕГЭ
149	Понятие делимости. Делимость суммы и произведения.	1	§37, № 421-430
150-151	Деление с остатком. Признаки делимости.	2	§ 38, № 431-443
152	Сравнения.	1	§ 39, №444-450
153-154	Решение уравнений в целых числах.	2	§ 40, № 451-458
155-156	<b>Контрольная работа №12 за 3 четверть (диагностическое тестирование)</b>	2	Варианты ЕГЭ
<b>Итого за 3 четверть 60 часов. Контрольных работ - 6</b>			
<b>IV четверть</b>			
<b>Многочлены и алгебраические уравнения (8ч)</b>			
157	Многочлены и арифметические действия над ними	1	§ 41, №469-474
158	Деление многочленов. Схема Горнера	1	§42, № 475-481
159-160	Алгебраическое уравнение и его корни. Теорема Безу.	2	§44, №491-496
161-162	Разложение многочлена на множители. Многочлены от двух и трёх переменных.	2	§45, №497-500
163	Обобщающий урок. Уравнения в целых числах. Алгебраические уравнения.	1	Глава 7, задачи из вариантов ЕГЭ
<b>Итоговое повторение (40ч)</b>			
164-166	Алгебраические уравнения и неравенства	3	Варианты ЕГЭ
167-169	Иррациональные уравнения и неравенства	3	Варианты ЕГЭ
170-172	Системы уравнений и неравенств	3	Варианты ЕГЭ
173-175	Геометрические задачи	3	Варианты ЕГЭ
176-178	Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения	3	Варианты ЕГЭ
179-181	Показательные уравнения	3	Варианты ЕГЭ
182-184	Показательные неравенства	3	Варианты ЕГЭ

185-187	Логарифмические уравнения	3	Варианты ЕГЭ
188-190	Логарифмические неравенства	3	Варианты ЕГЭ
191-192	Решение текстовых задач	2	Варианты ЕГЭ
193-197	<b>Контрольная работа №13 за год по теме «Повторение» (диагностическое тестирование)</b>	5	Варианты ЕГЭ
198-199	Разбор и решение профильных вариантов ЕГЭ (1 часть)	2	Варианты ЕГЭ
200-202	Разбор и решение профильных вариантов ЕГЭ (2 часть)	3	Варианты ЕГЭ
203-204	Разбор и решение профильных вариантов ЕГЭ(2 часть)	2	Варианты ЕГЭ
<b>Итого за 4 четверть 48 часов. Контрольных работ -1.</b>			
<b>Итого за год 204 часа. Контрольных работ 13.</b>			