

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №287  
АДМИРАЛТЕЙСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УВР

 /Шемякина М.В./

«27» августа 2021 г.

**ПРИНЯТО**

Педагогическим советом

Протокол от

«30» августа 2021 г. № 1

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ГБОУ СОШ №287

С.В. Котисова

Приказ от

«31» августа 2021 г. № 33



**Рабочая программа  
по дисциплине  
«Алгебра и начала анализа» 11 класс**

**2021-2022 учебный год**

Составитель: **Кузьминский Е.М.**,  
учитель физики ГБОУ СОШ № 287

**Санкт-Петербург  
2021**

## Содержание

I. Пояснительная записка.....	3
II. Учебно-тематический план .....	8
III. Содержание учебного курса.....	9
IV. Календарно-тематическое планирование .....	10

## **I. Пояснительная записка**

Цели обучения математике в школе определяются её ролью в развитии общества в целом и формировании личности каждого отдельного человека.

Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. В послешкольной жизни реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. И наконец, всё больше специальностей, требующих высокого уровня образования, связано с непосредственным применением математики. Таким образом, расширяется круг школьников, для которых математика становится профессионально значимым предметом.

Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму и конструировать новые. В ходе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии. Изучение математики развивает воображение, пространственные представления. История развития математического знания даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о математике как части общечеловеческой культуры.

Цель изучения курса алгебры и начал анализа в 11 классе – систематическое изучение функций как важнейшего математического объекта средствами алгебры и математического анализа, раскрытие политехнического и прикладного значения общих методов математики, связанных с исследованием функций, подготовка необходимого аппарата для изучения геометрии и физики.

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Курс характеризуется содержательным раскрытием понятий, утверждений и методов, относящихся к началам анализа, выявлением их практической значимости. При изучении вопросов анализа широко используются наглядные соображения. Уровень строгости изложения определяется с учётом общеобразовательной направленности изучения начал анализа и согласуется с уровнем строгости приложений изучаемого материала в смежных дисциплинах. Характерной особенностью курса являются систематизация и обобщение знаний учащихся, закрепление и развитие умений и навыков, полученных в курсе алгебры, что осуществляется как при изучении нового материала, так и при проведении обобщающего повторения.

Учащиеся систематически изучают показательную и логарифмическую функции и их свойства, тождественные преобразования показательных и логарифмических выражений и

их применение к решению соответствующих уравнений и неравенств, знакомятся с основными понятиями, утверждениями, аппаратом математического анализа в объёме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи.

### **Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

В ходе освоения содержания математического образования учащиеся овладевают разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт: построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин; выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; выполнения расчетов практического характера; использования математических формул и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и эксперимента; самостоятельной работы с источниками информации, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт; проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, различения доказанных и недоказанных утверждений, аргументированных и эмоционально убедительных суждений; самостоятельной и коллективной деятельности, включения своих результатов в результаты работы группы, соотнесение своего мнения с мнением других участников учебного коллектива и мнением авторитетных источников.

### **Требования к уровню подготовки выпускников**

***В результате изучения алгебры и начал анализа на базовом уровне ученик должен знать/понимать***

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

### **Алгебра**

#### **уметь**

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

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

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

### **Функции и графики**

### **уметь**

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

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

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

### **Уравнения и неравенства**

#### **уметь**

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, *простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы*;
- составлять уравнения *и неравенства* по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

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

- построения и исследования простейших математических моделей;

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

#### **уметь**

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;

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

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера.

Данная учебная рабочая программа по геометрии разработана на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (далее-ФГОС среднего общего образования);
3. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения России от 28.08.2020 № 442;
4. Федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями,

- осуществляющими образовательную деятельность, утвержденного приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254;
5. Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (далее - СП 2.4.3648-20);
  6. Санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (далее - СанПиН 1.2.3685-21);
  7. Распоряжения Комитета по образованию от 12.04.2021 № 1013-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2021/2022 учебном году»;
  8. Распоряжения Комитета по образованию от 09.04.2021 № 997-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2021/2022 учебный год»
  9. Учебного плана школы;

## **Критерии и нормы оценки знаний обучающихся**

### **Оценка устных ответов учащихся**

**Оценка 5** ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и истолкование основных понятий и законов, теорий, а также правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения; правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ новыми примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может устанавливать связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом усвоенным при изучении других предметов.

**Оценка 4** ставится в том случае, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку 5, но без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом, усвоенным при изучении других предметов; если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может исправить их самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

**Оценка 3** ставится в том случае, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики; не препятствует дальнейшему усвоению программного материала, умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул; допустил не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более двух-трех негрубых недочетов.

**Оценка 2** ставится в том случае, если учащийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями и допустил больше ошибок и недочетов, чем необходимо для оценки 3.

**Оценка 1** ставится в том случае, если ученик не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

### **Оценка письменных контрольных работ**

**Оценка 5** ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**Оценка 4** ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии не более одной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**Оценка 3** ставится за работу, выполненную на  $\frac{2}{3}$  всей работы правильно или при допущении не более одной грубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка 2** ставится за работу, в которой число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее  $\frac{2}{3}$  работы.

**Оценка 1** ставится за работу, невыполненную совсем или выполненную с грубыми ошибками в заданиях.

### **Перечень ошибок**

#### **I. Грубые ошибки**

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единицу измерения.

2. Неумение выделять в ответе главное.

3. Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.

4. Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы

5. Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.

6. Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.

7. Неумение определить показания измерительного прибора.

8. Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

#### **II. Негрубые ошибки**

1. Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.

2. Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.

3. Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.

4. Нерациональный выбор хода решения.

#### **III. Недочеты.**

1. Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.

2. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.

3. Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.

4. Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

5. Орфографические и пунктуационные ошибки.

## II. Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов и тем	Кол-во часов	из них к/р
1	Повторение курса алгебры 10 класса	5	1
2	Тригонометрические функции	20	1
3	Производная и её геометрический смысл	23	1
4	Применение производной к исследованию функций	15	1
5	Первообразная и интеграл	14	1
6	Комбинаторика	12	1
7	Элементы теории вероятностей	8	1
8	Комплексные числа	13	1
9	Итоговое повторение	17	1
10	Резерв	9	
	<b>Итого:</b>	136	9

### **III. Содержание учебного курса**

#### **Глава I. Тригонометрические функции**

Область определения и множество значений тригонометрических функций.  
Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций.  
Свойства функции  $y=\cos x$  и её график.  
Свойства функции  $y=\sin x$  и её график.  
Свойства функции  $y=\operatorname{tg} x$  и её график.  
Обратные тригонометрические функции.

#### **Глава II. Производная и её геометрический смысл**

Предел последовательности.  
Непрерывность функции.  
Определение производной.  
Правило дифференцирования.  
Производная степенной функции.  
Производные элементарных функций.  
Геометрический смысл производной.

#### **Глава III. 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.

#### **Глава IV. Первообразная и интеграл**

Первообразная.  
Правила нахождения первообразных.  
Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.  
Применение интегралов для решения физических задач.

#### **Глава V. Комбинаторика**

Правило произведения. Размещения с повторениями.  
Перестановки.  
Размещения без повторений.  
Сочетания без повторений и бином Ньютона.

#### **Глава VI. Элементы теории вероятностей**

Вероятность события.  
Сложение вероятностей.  
Вероятность произведения независимых событий.

#### **Глава VII. Уравнения и неравенства с двумя переменными**

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.  
Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными.

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

#### IV. Календарно-тематическое планирование

№ урока	Тема урока	Содержание	Дата проведения	
			план	факт
<b>Повторение курса алгебры 10 класса</b>				
1	Выражения и преобразования выражений	Приведение подобных, формулы сокращённого умножения, разложение на множители путём группировки. Решение задач.		
2	Уравнения и неравенства	Решение тригонометрических, иррациональных, степенных и трансцендентных уравнений и неравенств.		
3	Системы уравнений	Решение систем уравнений методами подстановки и линейной комбинации уравнений.		
4	Функции и их свойства	Построение графиков функций, оценка решений уравнений графическим методом.		
5	Самостоятельная работа «Повторение курса 10 класса»	Самостоятельная работа		
<b>Тригонометрические функции</b>				
6	Функции $y=\sin x$ и $y=\cos x$	Области определения и значений функций, общий вид графиков		
7	Функции $y=\operatorname{tg} x$ и $y=\operatorname{ctg} x$	Области определения и значений функций, общий вид графиков		
8	Чётность тригонометрических функций	Чётность функции $y=\cos x$ , нечётность остальных тригонометрических функций. Общее понятие о чётности и его применение. Чётность составной функции.		
9	Периодичность тригонометрических функций	Понятие периодичности. Периодичность тригонометрических функций. Изменение периода при домножении аргумента на число.		
10	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа		
11	Функция $y=\cos x$	График функции и его движения, свойства функции		
12	Использование свойств функции	Решение задач		
13	Решение уравнений графически	Оценка решений уравнений при помощи пересечения графиков		
14	Функция $y=\sin x$	График функции и его движения, свойства функции		
15	Использование свойств функции	Решение задач		
16	Решение уравнений графически	Оценка решений уравнений при помощи пересечения графиков		
17	Функции $y=\operatorname{tg} x$ , $y=\operatorname{ctg} x$	Графики функций, их свойства и движения. Асимптоты графиков.		

18	Самостоятельная работа по теме «Свойства тригонометрических функций»	Самостоятельная работа		
19	Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$	Области определения и значения функции, её свойства. График функции, его движения и свойства		
20	Обратные тригонометрические функции $y = \arccos x$	Области определения и значения функции, её свойства. График функции, его движения и свойства		
21	Обратные тригонометрические функции $y = \text{arctg } x$ и $y = \text{arcctg } x$	Области определения и значения функций, их свойства. Графики функций, их движения и свойства		
22	Решение задач по теме «Свойства тригонометрических функций»	Решение задач		
23	Подготовка к контрольной работе	Решение задач, обобщение		
24	Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции»	Контрольная работа		
25	Анализ контрольной работы	Анализ контрольной работы, обобщение		
<b>Производная и её геометрический смысл</b>				
26	Числовые последовательности.	Определение числовой последовательности. Предел последовательности. Определение предела последовательности.		
27	Сходящиеся последовательности.	Критерий сходимости. Предел монотонной последовательности		
28	Вычисление пределов последовательностей	Решение задач		
29	Предел функции	Определение предела функции. Критерий существования. Примеры сходящихся и расходящихся последовательностей.		
30	Вычисление пределов функций	Решение задач		
31	Самостоятельная работа по теме «Предел функции»	Самостоятельная работа		
32	Непрерывность функции	Определение непрерывности. Критерий непрерывности. Примеры непрерывных и разрывных функций. Классификация разрывов.		
33	Производная	Определение производной. Нахождение производной линейной функции по определению.		
34	Правила дифференцирования	Производная суммы, произведения, произведения функции на число. Формулы Лейбница.		
35	Производная сложной	Правила дифференцирования		

	функции	сложных функций. Примеры дифференцирования разными методами.		
36	Решение задач по теме «Правила дифференцирования»	Решение задач		
37	Производная степенной функции	Вычисление производной степенной функции по определению и при помощи правил дифференцирования		
38	Решение задач на нахождение производной степенной функции	Решение задач		
39	Производные элементарных функций	Таблица производных ряда функций: степенной, тригонометрических.		
40	Нахождение производных элементарных функций	Решение задач		
41	Самостоятельная работа по теме «производные элементарных функций»	Самостоятельная работа		
42	Геометрический смысл производной.	Производная функции в точке как угловой коэффициент прямой. Физический смысл производной		
43	Уравнение касательной	Уравнение касательной к графику функции в точке. Нахождение углов между графиками функций		
44	Решение задач по теме «Геометрический смысл производной»	Решение задач		
45	Самостоятельная работа по теме «Производная и ее геометрический смысл»	Самостоятельная работа		
46	Подготовка к контрольной работе	Обобщение, решение задач		
47	Контрольная работа «Производная и ее геометрический смысл»	Контрольная работа		
48	Анализ контрольной работы	Анализ контрольной работы, обобщение		
<b>Применение производной к исследованию функций</b>				
49	Возрастание и убывание функции	Связь знака производной с характером монотонности функции		
50	Нахождение интервалов возрастания и убывания функции	Решение задач		
51	Экстремумы функции	Необходимые и достаточные условия экстремума		
52	Нахождение экстремумов функции	Решение задач		
53	Наибольшее и наименьшее значения функции	Определение максимума, минимума, супремума и инфимума функций. Возможные точки достижения максимумов и минимумов.		

		Локальные максимумы и минимумы.		
54	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	Решение задач		
55	Самостоятельная работа по теме «Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции»	Самостоятельная работа		
56	Производные высших порядков	Вычисление производной произвольного порядка. Выпуклость и точки перегиба.		
57	Построение графиков функций по результатам исследования	Решение задач, построение графиков		
58	Построение графиков функций по результатам исследования	Решение задач, построение графиков		
59	Самостоятельная работа по теме «Применение производной к исследованию функций»	Самостоятельная работа		
60	Обобщение. Нахождение точек экстремума, наибольшего и наименьшего значений функции	Обобщение, решение задач		
61	Подготовка к контрольной работе	Обобщение, решение задач		
62	Контрольная работа «Применение производной к исследованию функций»	Контрольная работа		
63	Анализ контрольной работы	Анализ контрольной работы, обобщение		
<b>Первообразная и интеграл</b>				
64	Первообразная	Определение первообразной, неопределённого интеграла. Интегрирование как операция, обратная дифференцированию		
65	Нахождение первообразных	Решение задач при помощи таблицы производных		
66	Правила нахождения первообразных	Аддитивность интеграла. Вынесение постоянного множителя. Таблица первообразных.		
67	Вычисление первообразных.	Решение задач		
68	Площадь криволинейной трапеции.	Определённый интеграл. Геометрический смысл определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.		
69	Интеграл и его вычисление	Решение задач		
70	Вычисление интегралов	Решение задач		
71	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	Решение задач		
72	Самостоятельная работа «Вычисление площадей с	Самостоятельная работа		

	помощью интегралов»			
73	Применение интегралов для решения физических задач.	Интегрирование скорости для нахождения пути, силы тока для нахождения заряда, мощности для нахождения работы, силы для нахождения импульса		
74	Решение задач по теме «Первообразная и интеграл»	Решение задач		
75	Подготовка к контрольной работе	Обобщение, решение задач		
76	Контрольная работа «Первообразная и интеграл»	Контрольная работа		
77	Анализ контрольной работы	Анализ контрольной работы, обобщение		
<b>Комбинаторика</b>				
78	Математическая индукция	Понятие математической индукции. Применение математической индукции в доказательствах.		
79	Правило произведения.	Понятие комбинаторики. Построение дерева комбинаций. Подсчёт числа элементов дерева.		
80	Перестановки.	Понятия размещения и сочетания. Понятие перестановки. Подсчёт числа перестановок.		
81	Решение задач по теме «Перестановки»	Решение задач		
82	Размещения	Формулы вычисления числа размещений, решение задач		
83	Сочетания без повторений.	Формулы вычисления числа сочетаний без повторений, решение задач		
84	Бином Ньютона.	Разложение произвольной степени суммы в сумму одночленов, вычисление производной произвольного порядка		
85	Сочетания с повторениями	Формулы вычисления числа сочетаний с повторениями, решение задач		
86	Решение задач по теме «Комбинаторика»	Решение задач		
87	Подготовка к контрольной работе	Обобщение, решение задач		
88	Контрольная работа «Комбинаторика»	Контрольная работа		
89	Анализ контрольной работы	Анализ контрольной работы, обобщение		
<b>Элементы теории вероятностей.</b>				
90	Вероятность события.	Классическое определение вероятности. Примеры случайных процессов.		
91	Сложение вероятностей.	Формулы сложения вероятностей, решение задач		

92	Условная вероятность.	Формулы для определения условной вероятности. Примеры условной вероятности. Парадокс Монти Холла		
93	Независимость событий	Вероятность произведения независимых событий		
94	Формула Бернулли	Расчёт вероятности повторных случайных событий без изменения вероятности. Решение задач.		
95	Подготовка к контрольной работе	Решение задач		
96	Контрольная работа «Элементы теории вероятностей»	Контрольная работа		
97	Анализ контрольной работы	Анализ контрольной работы, обобщение		
<b>Комплексные числа</b>				
98	Определение комплексных чисел.	Числовые множества. Комплексные числа как расширение поля действительных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел		
99	Модуль комплексного числа	Комплексно сопряженные числа. Понятие модуля для комплексных чисел.		
100	Операции над комплексными числами	Правила сложения, вычитания, умножения и деления комплексных чисел.		
101	Геометрическая интерпретация комплексного числа	Комплексная плоскость. Комплексные числа как координаты точек на плоскости.		
102	Самостоятельная работа «Арифметические действия с комплексными числами»	Самостоятельная работа		
103	Тригонометрическая форма комплексного числа	Запись комплексного числа в тригонометрической форме. Решение задач.		
104	Действия с комплексными числами	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме		
105	Формула Муавра	Запись комплексного числа в экспоненциальной форме. Решение задач.		
106	Извлечение корня из комплексного числа.	Методы вычисления произвольных степеней комплексных чисел. Отбор веток. Алгебраические уравнения.		
107	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. Многочлены с комплексными коэффициентами.		
108	Подготовка к контрольной работе	Обобщение, решение задач		
109	Контрольная работа «Уравнения и неравенства с	Контрольная работа		

	комплексными переменными»			
110	Анализ контрольной работы	Анализ контрольной работы, обобщение		
<b>Итоговое повторение</b>				
111	Повторение.	Выражения с корнями. Степенные выражения		
112	Повторение.	Иррациональные выражения		
113	Повторение.	Логарифмические выражения		
114	Повторение.	Тригонометрические преобразования выражений		
115	Повторение.	Тестовая работа		
116	Повторение.	Иррациональные уравнения		
117	Повторение.	Показательные уравнения и логарифмические уравнения		
118	Повторение.	Тригонометрические уравнения		
119	Повторение.	Показательные и логарифмические неравенства		
120	Повторение.	Дробно-рациональные неравенства		
121	Повторение.	Тестовая работа		
122	Повторение.	Производная и ее применение		
123	Повторение.	Первообразная и ее применение		
124	Повторение.	Тестовая работа		
125	Повторение.	Решение задач		
126	<b>Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ</b>	Контрольная работа		
127	Анализ итоговой контрольной работы	Анализ контрольной работы, обобщение		
128- 136	Резерв			