

Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №2 п. Теплое имени кавалера ордена  
Красной Звезды К.Н. Емельянова»  
Тепло-Огаревского района Тульской области

РАССМОТРЕНО  
на заседании методического  
объединения учителей

математики  
и информатики

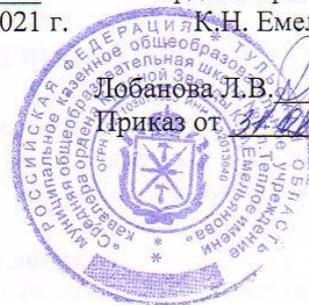
№ протокола 1  
«30» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УВР

Буева Т.Н. Т.Н. Буева  
«30» августа 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МКОУ  
«СОШ №2 п. Теплое им. кавалера  
ордена Красной Звезды  
К.Н. Емельянова»

Лобанова Л.В. Л.В. Лобанова  
Приказ от 31.08.2021 № 96-ОСН.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название учебного курса:	<u>Алгебра и начала анализа</u>
Уровень образования:	<u>Среднее общее образование</u>
Срок реализации:	<u>2021 – 2023 гг.</u>
Классы:	<u>10 - 11</u>
Составители :	<u>Лавриненко Елена Васильевна</u> <u>Евстратова Елена Алексеевна</u>

Теплое  
2021 г.

Рабочая программа по алгебре и началам анализа составлена на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897. с изменениями и дополнениями (далее – ФГОС);

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);

- Образовательной программы среднего общего образования муниципального казенного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №2 п. Теплое имени кавалера ордена Красной Звезды К.Н. Емельянова».

Рабочая программа ориентирована на использование линии учебников «Алгебра и начала математического анализа 10 - 11. / Алимов Ш.Ф., Колягин Ю.М., Ткачева М.Б. и др»

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (КУРСА)**

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики, выпускник научится, а также получит возможность научиться для развития мышления:

### **Элементы теории множеств и математической логики**

— Оперировать понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;

— проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;

— находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости;

— строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;

— оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контр пример;

— распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контр примеров;

— проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

### **В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

— проводить логические, доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

### **Числа и выражения**

— Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа  $e$  и  $p$ ;

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

— изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

— выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; — вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;

— находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

— оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;

— выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

#### **В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

— соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

— использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

— оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

#### **Уравнения и неравенства**

— Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

— решать логарифмические и показательные уравнения вида  $\log_a(bx + c) = d$ ,

$abx + c = d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ ) и неравенства вида  $\log_a x < d$ ,  $ax < d$  (где  $d$  можно представить в виде степени с основанием  $a$ );

— приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\operatorname{tg} x = a$ ,  $\operatorname{ctg} x = a$ , где  $a$  — табличное значение соответствующей тригонометрической функции; — решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;

— использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;

— использовать метод интервалов для решения неравенств;

— использовать графический метод для приближённого решения уравнений и неравенств;

— изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

#### **В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении сложных практических задач и задач из других учебных предметов;

- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

### **Функции**

- Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции;
- оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
- определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);
- строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);
- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; — строить графики изученных функций;
- решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.

### **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, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

### **Элементы математического анализа**

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;
- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;
- решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой;
- исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

### **В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:**

— пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;

— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

— использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;

— решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т. п., интерпретировать полученные результаты.

### **Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика**

— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

— иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;

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

— иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;

— иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;

— иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

### **В повседневной жизни и при изучении других предметов:**

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

— читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

— выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

— уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

### **Текстовые задачи**

— Решать несложные текстовые задачи разных типов, решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

— выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

— анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, проводить доказательные рассуждения;

— понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

— действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

— использовать логические рассуждения при решении задачи;

— работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи; — осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

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

- решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;
- решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;
- решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;
- решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;
- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;
- 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.

### **История и методы математики**

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;
- понимать роль математики в развитии России;
- применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА (КУРСА)

### 10 класс

#### Повторение курса 7 -9 класса

Числовые и буквенные выражения. Упрощение выражений. Уравнения. Системы уравнений. Неравенства. Элементарные функции.

#### 1. Действительные числа

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

#### 2. Степенная функция

Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

#### 3. Показательная функция

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

#### 4. Логарифмическая функция

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

#### 5. Тригонометрические формулы

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов  $\alpha$  и  $\alpha$ . Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

#### 6. Тригонометрические уравнения

Уравнение  $\cos x = a$ . Уравнение  $\sin x = a$ . Уравнение  $\operatorname{tg} x = a$ . Решение тригонометрических уравнений.

#### 7. Повторение курса алгебры 10 класса

Степенная, показательная и логарифмическая функции. Решение показательных, степенных и логарифмических уравнений. Решение показательных, степенных и логарифмических неравенств. Тригонометрические формулы. Тригонометрические тождества. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем показательных и логарифмических уравнений. Текстовые задачи на проценты, движение.

### 11 класс

#### Повторение курса 10 класса

Показательная функция. Логарифмическая функция. Тригонометрические формулы. Степенная функция.

#### 1. Тригонометрические функции

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций  $y = \cos x$ ,  $y = \sin x$ ,  $y = \operatorname{tg} x$ .

## **2. Производная и её геометрический смысл**

Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

## **3. Применение производной к исследованию функций**

Возрастание и убывание функций. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика. Точки перегиба.

## **4. Первообразная и интеграл**

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов.

## **5. Комбинаторика**

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

## **6. Элементы теории вероятностей**

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

## **7. Статистика**

Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

## **8. Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы**

Числа и алгебраические преобразования. Уравнения. Неравенства. Системы уравнений и неравенств. Производная функции и ее применение к решению задач. Функции и графики. Текстовые задачи на проценты, движение, прогрессии.

## КАЛЕНДАРНО - ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 класс

№ п/п	Раздел	Тема урока	Количество часов
1	Повторение	Повторение темы «Числовые выражения». Упрощение числовых выражений. Нахождение значения числового выражения.	1
2		Повторение темы «Буквенные выражения». Упрощение буквенных выражений. Нахождение значения буквенного выражения.	1
3		Повторение темы «Уравнения». Решение линейных, квадратных, кубических, дробно-рациональных уравнений.	1
4		Повторение темы «Неравенства». Решение линейных, квадратных, кубических, дробно-рациональных неравенств.	1
5		Повторение темы «Степень». Упрощение выражений содержащих степень.	1
6		Стартовая контрольная работа	1
7	Действительные числа	Действительные числа. Понятие действительного числа. Целые и рациональные числа. Понятие периодической дроби. Перевод обыкновенной дроби в бесконечную периодическую. Перевод бесконечной периодической дроби в обыкновенную дробь.	1
8		Действительные числа. Понятие иррационального числа. Множество действительных чисел. Модуль действительного числа.	1
9		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Знакомство с понятием. Нахождение суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	1
10		Арифметический корень натуральной степени. Знакомство с понятием. Приведение примеров арифметических корней натуральной степени. Свойства арифметического корня натуральной степени.	1
11		Арифметический корень натуральной степени. Упрощение выражений, содержащих корень натуральной степени.	1
12		Арифметический корень натуральной степени. Решение уравнений.	1
13		Степень с рациональным показателем. Знакомство со свойствами степени с рациональным показателем.	1
14		Степень с действительным показателем. Знакомство со свойствами степени с действительным показателем. Преобразование выражений с радикалами, со степенями, с рациональным показателем.	1
15		Степень с рациональным и действительным показателем. Сравнение степеней с рациональным и действительным показателем. Применение правила действий с радикалами при вычислениях и преобразованиях выражений.	1
16		Урок обобщения и систематизации знаний. Применение правила действий с выражениями со степенями с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений.	1

17		Контрольная работа №1 «Степень с действительным показателем».	1
18	Степенная функция	Степенная функция, ее свойства и график. Описание свойств степенной функции (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности).	1
19		Степенная функция, ее свойства и график. Построение графика степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.	1
20		Взаимно обратные функции. Сложные функции. Знакомство с понятием. Нахождение функции обратной данной.	1
21		Дробно-линейная функция. Построение графика дробно-линейной функции.	1
22		Равносильные уравнения. Распознавание равносильных преобразований, преобразований, приводящих к уравнению следствию.	1
23		Равносильные неравенства. Распознавание равносильных преобразований.	1
24		Равносильные уравнения и неравенства. Преобразование графиков степенных функций: параллельный перенос. Решение уравнений и неравенств.	1
25		Иррациональные уравнения. Знакомство с иррациональными уравнениями. Решение простейших иррациональных уравнений.	1
26		Иррациональные уравнения. Решение иррациональных уравнений графическим методом.	1
27		Иррациональные неравенства. Знакомство с иррациональными неравенствами. Решение простейших иррациональных неравенств.	1
28		Иррациональные неравенства. Решение иррациональных неравенств. Подготовка к контрольной работе.	1
29		Контрольная работа №2 «Степенная функция».	1
30	Показательная функция	Показательная функция, ее свойства и график. Описание свойств показательной функции по графику (монотонность, ограниченность).	1
31		Показательная функция, ее свойства и график. Примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности).	1
32		Показательные уравнения. Решение простейших показательных уравнений, неравенств и их системы.	1
33		Показательные уравнения. Решение показательных уравнений методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решение уравнений, сводящихся к квадратным.	1

34		Показательные уравнения. Формулирование гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, проверка гипотез.	1
35		Показательные неравенства. Решение простейших показательных неравенств. Знакомство с методами решения показательных неравенств.	1
36		Показательные неравенства. Решение простейших показательных неравенств. Знакомство с графическим методом решения показательных неравенств.	1
37		Системы показательных уравнений. Знакомства с методами решений систем показательных уравнений.	1
38		Системы показательных неравенств. Решение систем показательных неравенств.	1
39		Урок обобщения и систематизации знаний. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос.	1
40		Урок обобщения и систематизации знаний. Применение свойств показательной функции при решении прикладных задач.	1
41		Контрольная работа №3 «Показательная функция».	1
42	Логарифмическая функция	Логарифмы. Знакомство с понятием. Выполнение простейших преобразований логарифмических выражений.	1
43		Свойства логарифмов. Выполнение простейших преобразований логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов.	1
44		Свойства логарифмов. Выполнение простейших преобразований логарифмических выражений с помощью формул перехода.	1
45		Десятичные логарифмы. Знакомство с понятием. Выполнение простейших преобразований логарифмических выражений содержащих десятичный логарифм.	1
46		Натуральные логарифмы. Знакомство с понятием. Выполнение простейших преобразований логарифмических выражений содержащих натуральный логарифм.	1
47		Десятичные и натуральные логарифмы. Закрепление навыков простейших преобразований логарифмических выражений содержащих десятичный и натуральный логарифм.	1
48		Логарифмическая функция, ее свойства и график. Описание свойств логарифмических функций по графику (монотонность, ограниченность). Примеры логарифмических функций (заданной с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Анализ поведения функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.	1
49		Логарифмическая функция, ее свойства и график. Анализ поведения функции на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.	1
50		Логарифмические уравнения. Решение простейших логарифмических уравнений различными методами.	1
51		Логарифмические уравнения. Формулирование гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и их проверка.	1

52		Логарифмические неравенства. Знакомство с методами решения логарифмических неравенств.	1
53		Логарифмические неравенства. Закрепление навыков решения логарифмических неравенств.	1
54		Логарифмические неравенства. Решение систем логарифмических неравенств. Знакомство с методами решения.	1
55		Урок обобщения и систематизации знаний. Применение свойств логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	1
56		Контрольная работа №4 «Логарифмическая функция».	1
57	Тригонометрические формулы	Радианная мера угла. Перевод градусной меры в радианную и обратно.	1
58		Поворот точки вокруг начала координат. Знакомство с единичной окружностью. Нахождение на окружности положения точки, соответствующей данному действительному числу.	1
59		Определение синуса, косинуса, тангенса угла. Нахождение синуса, косинуса, тангенса угла.	1
60		Определение синуса, косинуса, тангенса угла. Упрощение выражений.	1
61		Знаки синуса, косинуса и тангенса. Нахождение знаков значений синуса, косинуса, тангенса числа.	1
62		Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того угла. Выявление зависимости между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла.	1
63		Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того угла. Применение данных зависимостей для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.	1
64		Тригонометрические тождества. Понятие тригонометрического тождества. Доказательства тождеств методами преобразования левой части к правой и правой части к левой.	1
65		Тригонометрические тождества. Доказательства тождеств методом установления того, что разность между левой и правой частью равна нулю.	1
66		Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$ . Применение при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов $\alpha$ и $-\alpha$ .	1
67		Формулы сложения. Вывод формул. Вычисление углов с помощью формул сложения.	1
68		Формулы сложения. Применение при преобразованиях и вычислениях формулы сложения.	1
69		Синус, косинус и тангенс двойного угла. Вывод формул. Выражение синуса, косинуса, тангенса угла с помощью формул двойного угла.	1
70		Синус, косинус и тангенс двойного угла. Применение при преобразованиях и вычислениях формулы двойных углов.	1
71		Синус, косинус и тангенс половинного угла. Вывод формул. Выражение синуса, косинуса, тангенса угла с помощью формул половинного угла.	1
72		Синус, косинус и тангенс половинного угла. Применение при преобразованиях и вычислениях формул половинного угла.	1
73	Формулы приведения. Вывод формул приведения.	1	

74		Формулы приведения. Применение при преобразованиях и вычислениях формулы приведения.	1
75		Сумма и разность синусов. Применение при преобразованиях и вычислениях формулы суммы и разности синусов.	1
76		Сумма и разность косинусов. Применение при преобразованиях и вычислениях суммы и разности косинусов.	1
77		Произведение синусов и косинусов. Применение при преобразованиях и вычислениях формул произведения синусов и косинусов.	1
78		Урок обобщения и систематизации знаний. Применение всех изученных свойств и формул при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	1
79		Контрольная работа №5 «Тригонометрические формулы».	1
80	Тригонометрические уравнения	Уравнения $\cos x = a$ . Нахождение арккосинуса действительного числа.	1
81		Уравнения $\cos x = a$ . Применение формул для нахождения корней уравнений $\cos x = a$ .	1
82		Уравнение $\sin x = a$ . Нахождение арксинуса действительного числа.	1
83		Уравнение $\sin x = a$ . Применение формул для нахождения корней уравнений $\sin x = a$ .	1
84		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ . Нахождение арктангенса действительного числа.	1
85		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ . Применение формул для нахождения корней уравнений $\operatorname{tg} x = a$ .	1
86		Решение тригонометрических уравнений. Решение линейных тригонометрических уравнений относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа).	1
87		Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным.	1
88		Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений, сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного.	1
89		Решение тригонометрических уравнений. Решение тригонометрических уравнений сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.	1
90		Решение тригонометрических уравнений. Закрепление методов решения тригонометрических уравнений.	1
91		Решение тригонометрических неравенств. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. Знакомство с методами решения.	1
92		Решение тригонометрических неравенств. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. Закрепление навыков решения тригонометрических неравенств.	1
93		Решение тригонометрических неравенств. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. Применение способов решения тригонометрических неравенств.	1
94		Тригонометрические неравенства. Обобщение материала. Применение свойств и способов решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач.	1
95		Контрольная работа №6 «Тригонометрические уравнения».	1

96	Итоговое повторение	Повторение темы "Действительные числа". Применение правила действий с радикалами, выражениями со степенями, с рациональным показателем при вычислениях и преобразованиях выражений	1
97		Повторение темы "Арифметический корень натуральной степени". Применение свойств арифметического корня натуральной степени при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	1
98		Повторение темы "Иррациональные уравнения ". Решение иррациональных уравнений.	1
99		Повторение темы "Иррациональные неравенства". Решение иррациональных неравенств.	1
100		Повторение темы "Показательные уравнения ". Решение показательных уравнений.	2
101		Повторение темы "Показательные неравенства". Решение показательных неравенств.	
102		Повторение темы "Логарифм. Свойства логарифмов". Применение свойств логарифмов при упрощении выражений.	1

### 11 класс

№ п/п	Раздел	Тема урока	Количество часов
1	Повторение	Показательная и логарифмическая функции. Применение свойств показательной и логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	1
2		Тригонометрические формулы и тригонометрические уравнения. Применение тригонометрических формул при решении прикладных задач и задач повышенной сложности, решение уравнений.	1
3	Тригонометрические функции	Область определения и множество значений тригонометрических функции. Нахождение области определения, множества значений тригонометрических функций. Знакомство с понятиями.	1
4		Область определения и множество значений тригонометрических функции. Нахождение наибольшего, наименьшего значения функции.	1
5		Четность и нечетность тригонометрических функций. Описание свойств тригонометрических функций (монотонность, чётность, нечётность).	1
6		Периодичность тригонометрических функций. Описание свойств тригонометрических функций (ограниченность, периодичность). Определение четности, нечетности, периодичности тригонометрических функций.	1
7		Свойства функции $y = \cos x$ и ее график. Изображение графика функции $y = \cos x$ , описание их свойства.	1
8		Свойства функции $y = \cos x$ и ее график. Распознавание графиков тригонометрических функций. Сравнение значений выражений, содержащих функцию косинус. Решение уравнений и неравенств.	1

9		Свойства функции $y=\sin x$ и ее график. Изображение графика функции $y=\sin x$ , описание их свойства.	1
10		Свойства функции $y=\sin x$ и ее график. Распознавание графиков тригонометрических функций. Сравнение значений выражений, содержащих функцию синус. Решение уравнений и неравенств.	1
11		Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график. Изображение графика функции $y=\operatorname{tg} x$ , описание их свойства.	1
12		Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график. Распознавание графиков тригонометрических функций. Решение уравнений и неравенств.	1
13		Обратные тригонометрические функции. Изображение графиков функций $y=\arccos x$ , $y=\arcsin x$ , $y=\operatorname{arctg} x$ описание свойств. Распознавание графиков обратных тригонометрических функций.	1
14		Урок обобщения и систематизации знаний. Построение графиков тригонометрических функций. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.	1
15		Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции».	1
16	Производная и её геометрический смысл	Определение производной. Понятие предела функции. Знакомство с понятиями. Нахождение мгновенной скорости движения материальной точки.	1
17		Непрерывность функции в точке. Нахождение точек непрерывности заданной функции.	1
18		Производная степенной функции. Вывод формул производной степенной функции. Нахождение производной степенной функции.	1
19		Производная степенной функции. Закрепление навыков вычисления производной степенной функции.	1
20		Правила дифференцирования. Нахождение производных суммы, произведения и частного двух функций. Вывод формул.	1
21		Правила дифференцирования. Нахождение производной сложной функции. Применение правил дифференцирования для вычисления производной функции.	1
22		Производные элементарных функций. Вывод формул. Нахождение производных элементарных функций.	1
23		Производные элементарных функций. Нахождение производных элементарных функций.	1
24		Производные элементарных функций. Применение формул производных элементарных функций для вычисления производной функции.	1
25		Производные элементарных функций. Применение формул производных элементарных функций для решения задач повышенной сложности.	1
26	Геометрический смысл производной. Примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Составление уравнения каждой из этих асимптот.	1	

27		Геометрический смысл производной. Определение промежутков непрерывности и точек разрыва, если такие имеются. Доказательство непрерывности функции.	1
28		Геометрический смысл производной. Нахождение углового коэффициента касательной к графику функции в заданной точке.	1
29		Геометрический смысл производной. Составление уравнения касательной к графику функции.	1
30		Урок обобщения и систематизации знаний. Вычисление производной функции. Применение понятия производной при решении задач.	1
31		Контрольная работа №2 по теме «Производная и её геометрический смысл».	1
32	Применение производной к исследованию функции	Возрастание и убывание функции. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции.	1
33		Возрастание и убывание функции. Применение производной к нахождению промежутков возрастания, убывания функции.	1
34		Экстремумы функции. Нахождение точек минимума и максимума функции. Нахождение критических точек функции.	1
35		Экстремумы функции. Исследование функции на экстремумы.	1
36		Применение производной к построению графиков функций. Исследование функцию с помощью производной.	1
37		Применение производной к построению графиков функций. Построение четных, нечетных функций.	1
38		Применение производной к построению графиков функций. Исследование функцию с помощью производной, построение графиков.	1
39		Применение производной к построению графиков функций. Нахождение корней уравнения по графику.	1
40		Наибольшее и наименьшее значения функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	1
41		Наибольшее и наименьшее значения функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.	1
42		Наибольшее и наименьшее значения функции. Решение задач.	1
43		Производная второго порядка, Знакомство с понятием. Вычисление производной второго порядка.	1
44		Производная второго порядка, выпуклость функции. Нахождение второй производной и ускорения процесса, описываемого с помощью формулы.	1
45		Производная второго порядка, точки перегиба. Нахождение второй производной и ускорения процесса, описываемого с помощью формулы.	1
46		Урок обобщения и систематизации знаний. Исследование функцию с помощью производной. Построение графиков.	1
47		Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функций».	1
48		Первообразная и интеграл	Первообразная. Нахождение первообразных функций: $y = x^p$ , где $p \in \mathbb{R}$ .
49	Первообразная. Нахождение первообразных функций $y = \sin x$ , $y = \cos x$ , $y = \operatorname{tg} x$ .		1

50		Правила нахождения первообразных. Нахождение первообразных функций: $f(x) + g(x)$ , $kf(x)$ и $f(kx + b)$ .	1
51		Площадь криволинейной трапеции. Изображение криволинейной трапеции	1
52		Площадь криволинейной трапеции. Вычисление приближённого значения площади криволинейной трапеции.	1
53		Интеграл и его вычисление. Понятие интеграла. Вычисление интегралов.	1
54		Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1
55		Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Знакомство с формулой. Применение формулы для вычисления площадей криволинейных трапеций.	1
56		Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью свойств первообразных.	1
57		Вычисление площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Закрепление навыков вычисления площадей криволинейных трапеций.	1
58		Применение интегралов для решения физических задач. Решение простейших дифференциальных уравнений. Примеры применения первообразной и интеграла.	1
59		Урок обобщения и систематизации знаний. Вычисление интегралов. Применение первообразной для вычисления площадей.	1
60		Контрольная работа №4 по теме «Интеграл».	1
61	Комбинаторика	Правило произведения. Применение правила произведения при выводе формулы числа перестановок.	1
62		Правило произведения. Использовать свойства числа сочетаний при решении прикладных задач и при конструировании треугольника Паскаля. Применять формулу бинома Ньютона при возведении двучлена в натуральную степень.	1
63		Перестановки. Понятие перестановки. Подсчет количества перестановок.	1
64		Перестановки. Создание математической модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа перестановок.	1
65		Размещения. Понятие размещения. Подсчет количества размещений. Упрощение выражений.	1
66		Размещения. Создание математической модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений	1
67		Сочетания и их свойства. Понятие сочетания. Подсчет количества сочетаний.	1
68		Сочетания и их свойства. Создание математической модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа сочетаний	1
69		Бином Ньютона. Вычисление биномиальных коэффициентов, построение треугольника Паскаля. Представление степени двучлена в виде многочлена по формуле Бином Ньютона.	1
69		Урок обобщения и систематизации знаний. Решение комбинаторных задач.	1

70		Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика».	1
71	Элементы теории вероятности (7 часов)	События. Примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Определять вероятность события в классическом понимании.	1
72		Комбинация событий. Противоположные события. Знакомство с понятиями. Примеры противоположных событий. Нахождение вероятности события с использованием формул комбинаторики, вероятность суммы двух несовместимых событий и вероятность события, противоположного данному.	1
73		Вероятность событий. Вычисление вероятности события. Решение задач на вычисление вероятности события.	1
74		Сложение вероятностей. Определение и нахождение суммы и произведения событий. Применение теоремы о вероятности суммы к решению задач.	1
75		Независимые события. Умножение вероятностей. Примеры независимых событий. Нахождение вероятности совместного наступления двух независимых событий.	1
76		Статистическая вероятность. Нахождение статистической вероятности событий в опыте с большим числом в испытании. Представление о законе больших чисел.	1
77		Контрольная работа № 6 по теме: «Элементы теории вероятности».	1
78		Статистика	Случайные величины. Понятие случайной величины, представление распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представление распределения значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы.
79	Центральные тенденции. Основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Понятие генеральной совокупности и выборки. Примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Нахождение центральные тенденции учебных выборок. Представление о математическом ожидании. Вычисление значения математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.		1
80	Меры разброса. Урок обобщения и систематизации знаний. Нахождение меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её значений.		1
81	Контрольная работа №7 по теме: «Статистика».		1
82	Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа за 10- 11 классы		Числа и алгебраические преобразования. Вычисление значений выражений с дробями и степенями. Преобразование числовых иррациональных, логарифмических выражений.
83		Числа и алгебраические преобразования. Преобразование тригонометрических выражений.	1
84		Уравнения. Решение линейных, квадратных, кубических, дробно-рациональных уравнений.	1
85		Уравнения. Решение иррациональных, показательных, логарифмических уравнений.	1
86		Уравнения. Решение тригонометрических уравнений.	1

87	Уравнения. Решение уравнений смешанного типа.	1
88	Неравенства. Решение линейных, квадратных, кубических, рациональных неравенств. Решение показательных, логарифмических неравенств.	1
89	Неравенства. Решение иррациональных, тригонометрических неравенств.	1
90	Неравенства. Решение неравенств с модулем. Решение неравенств смешанного типа.	1
91	Системы уравнений. Решение систем уравнений. Метод подстановки, алгебраического сложения.	1
92	Системы неравенств. Решение систем неравенств.	1
93	Применение методов решения систем уравнений и неравенств к решению задач повышенной сложности.	1
94	Текстовые задачи. Решение задач на проценты и округление. Решение задач на прогрессии.	1
95	Текстовые задачи. Решение задач на движение по прямой, по окружности, по воде.	1
96	Текстовые задачи. Решение задач на смеси, сплавы, растворы. Решение задач на совместную работу.	1
97	Графики и диаграммы. Определение величин по графику и диаграмме. Анализ графиков и диаграмм. Квадратная решетка. Координатная плоскость. Вычисление длин, углов, площадей.	1
98	Теория вероятности. Решение задач на применение классического определения вероятности, на применение теорем о вероятностях событий.	1
99	Наибольшее и наименьшее значение функции. Исследование функции.	1