

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
лицей города Лобня Московской области

РАССМОТРЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 1 от 25.08.2022  
Зав кафедрой \_\_\_\_\_  
О.А. Коржова

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по УВР  
\_\_\_\_\_ Н.Е. Рыкова  
« 26 » августа 2022 г

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ лицей  
\_\_\_\_\_ А.Б.Иванов  
« 30 » августа 2022 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ АНАЛИЗА**  
*(профильный уровень)*

**для 10 - 11 классов**

Рабочую программу составила  
учитель математики  
Коржова Ольга Алексеевна

**2022 - 2023**

## РАЗДЕЛ 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа углублённого уровня по алгебре и началам математического анализа для среднего общего образования разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования.

Исходными материалами для составления программы являются нормативно-правовые документы федерального уровня:

Приказ Министерства образования и науки России от 17.05.2012 г. № 413 «Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» (с изменениями внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации о внесении изменений в ФГОС СОО № 1645 от 29.12.2014 г., № 1578 от 31.12.2015 г., № 613 от 29.06.2017 г.);

Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденные постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29.12.2010 г. № 189 (в действующей редакции от 24.11.2015г);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 г. № 1015 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования» (в действующей редакции от 17.07.2015);

Примерной основной образовательной программы среднего общего образования. (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол № 2/16-з от 28.06.2016 г.)).

Приказ Министерства просвещения России от 28.12.2018 г. N 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

### Документы школьного уровня:

Положение «О рабочей программе педагога» МБОУ лицей

Образовательная программа среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО;

Учебный план МБОУ лицей

Сроки реализации рабочей программы – 2 года.

В образовательном процессе используется авторская программа изучения курса алгебры и начал математического анализа (базовый и углублённый уровни) среднего общего образования (10-11 классы) авторов А. Г. Мордковича, П. В. Семёнова.

Данная рабочая программа реализуется на основе УМК, созданного авторским коллективом под руководством А. Г. Мордковича, для изучения курса алгебры и начал математического анализа в 10 классе (на базовом и углублённом уровнях), выпущенном издательством «Мнемозина»:

– авторская программа изучения курса алгебры и начал математического анализа (базовый и углублённый уровни) среднего общего образования (10 – 11 классы) авторов А. Г. Мордковича, П. В. Семёнова.

– А. Г. Мордкович, П. В. Семёнов, Денищева Л. О. и др.. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углублённый уровни). В 2-х частях. Ч. 1. – М.: Мнемозина, 2020.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении математических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры и математического анализа в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе. Требуя от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение курса алгебры и начал математического анализа существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении алгебре и началам математического анализа формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

### **Основные развивающие и воспитательные цели**

#### **Развитие**

- вычислительных и формально-оперативных алгебраических умений до уровня, позволяющего уверенно использовать их при решении задач математики и смежных предметов (физика, химия, информатика и другие);
- усвоение аппарата уравнений и неравенств как основного средства математического моделирования прикладных задач;
- ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- математической речи;
- внимания, памяти;
- навыков само- и взаимопроверки.

**Формирование** представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.

#### **Воспитание**

- культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса;
- волевых качеств;
- коммуникабельности;
- ответственности.

подготовки специалистов инженерно-технического профиля и для подготовки научных кадров.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Изучение данного курса завершает формирование *ценностно-смысловых установок и ориентаций* учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможна постановка образования современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение алгебре и началам математического анализа даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует формированию *коммуникативной культуры*, в том числе — умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме. Дальнейшее развитие приобретут и *познавательные действия*. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «**Вероятность и статистика**» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы. Знакомство с законом больших чисел повышает общий культурный уровень обучающихся.

#### **МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Рабочая программа по предмету Математика 10 – 11 классы полностью соответствует требованиям ФГОС.

На изучение предмета « Алгебра и начала математического анализа» на углублённом уровне отводится в 10 классе – 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год, в 11 классе – 4 часа в неделю, что составляет 136 часов в год. Общее число учебных часов за два года обучения – 272 часа.

В течение года возможны коррективы рабочей программы, связанные с объективными причинами.

•Знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, чётность и нечётность функции, периодичность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач.

•Владеть понятиями: тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции.

•Уметь строить графики тригонометрических функций и аркфункций, осуществлять параллельный перенос графиков, сжатие и растяжение вдоль оси ординат и вдоль оси абсцисс.

•Соотносить графическое и аналитическое задания элементарных функций.

•Описывать по графику свойства функций (читать график), исследовать свойства функций и строить графики по результатам исследования.

•Строить график гармонического колебания.

•Строить графики с модулем.

•Решать уравнения, неравенства и задачи с параметрами, используя функционально-графический метод.

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

•Определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей, интерпретировать свойства в контексте конкретной практической задачи.

•Определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. д.

#### **Элементы математического анализа**

•Владеть понятиями: числовая последовательность, график числовой последовательности, способы задания числовых последовательностей, арифметическая и геометрическая прогрессии.

•Применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

•Владеть понятием «бесконечно убывающая геометрическая последовательность», уметь применять его в решении задач.

•Оперировать понятиями: предел последовательности, предел функции на бесконечности, предел функции в точке.

•Уметь применять теорию пределов для решения задач, в частности для отыскания производной.

•Владеть понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции.

•Знать геометрический и физический смысл производной.

•Уметь определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке, находить угловой коэффициент касательной в точке.

•Находить скорость и ускорение как производные функции от пути и скорости соответственно.

•Находить уравнение касательной.

•Исследовать функцию на монотонность и экстремумы с помощью производной.

•Находить наименьшее и наибольшее значения функции на заданном отрезке с помощью производной.

•Применять формулы и правила дифференцирования элементарных функций.

•Строить графики и применять их к решению задач, в том числе задач с параметром.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

•Решать прикладные задачи по биологии, физике, химии, экономике, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

- Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- Решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

### Алгебра и начала математического анализа

#### 11 класс.

Выпускник **научится** в 11-м классе на углубленном уровне (для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики) по темам:

#### Числа и выражения

- Свободно оперировать понятиями: целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число. Иметь представление о комплексных числах.
- Выполнять арифметические действия с действительными числами, сочетая устные и письменные приёмы.
- Выполнять арифметические действия с комплексными числами.
- Сравнить и упорядочивать действительные числа. Изображать их на числовой прямой.
- Выполнять округление действительных чисел с заданной точностью.
- Свободно оперировать понятиями «понижение процента», «повышение процента», формулами вычисления простого и сложного процентов.
- Свободно оперировать понятиями: корень  $n$ -ой степени из числа, степень с рациональным показателем, логарифм числа.
- Выполнять тождественные преобразования многочленов, в том числе от нескольких переменных.
- Выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

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

- Выполнять и объяснять результаты вычисления при решении задач практического характера.
- Составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.
- Выполнять тождественные преобразования при решении задач на других учебных предметах.

#### Функции

- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и область значений функции, график зависимости, график функции.
- Знать свойства функций: возрастание и убывание функции на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, ограниченность, выпуклость, непрерывность функции, чётная и нечётная функции, периодическая функция, нули функции, промежутки знакопостоянства, уметь их доказывать и применять в решении задач.
- Оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, степенная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции.
- Свободно владеть понятиями: степенная, логарифмическая и показательная функции, экспонента.
- Применять свойства функций при решении задач.
- Уметь строить графики степенной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций.
- Описывать по графику свойства функций (читать график).

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- Использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений.
- Проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни.

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

- Иметь представление об основах теории вероятностей.
- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и об их распределениях, о независимости случайных величин.
- Иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин.
- Иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин.
- Понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей.
- Читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- Вычислять, оценивать и сравнивать вероятности событий в реальной жизни.
- Выбирать методы представления и обработки данных.

#### **Текстовые задачи**

- Решать текстовые задачи разных типов повышенного уровня сложности.
- Анализировать условие задачи. Описывать реальные ситуации с помощью математических моделей.
- 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.
- Анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту.
- Решать 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.
- Переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, диаграммы, графики.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- Решать практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни.

Выпускник **получит возможность научиться** в 10-11-м классах на углублённом уровне (для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с исследовательской деятельностью в области математики, и по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики):

#### **Действительные числа и выражения**

- Свободно оперировать числовыми множествами при решении задач.
- Иметь базовые представления о множестве комплексных чисел.
- Пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах.
- Применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.
- Применять при решении задач Основную теорему алгебры.
- Применять при решении задач целочисленные и целозначные многочлены.
- Владеть понятиями «приводимые и неприводимые многочлены» и применять их при решении задач.



**РАЗДЕЛ 3. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

**10 – 11 КЛАССЫ**

**Углублённый уровень**

**АЛГЕБРА**

Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами.

Уравнения, неравенства и их системы. Равносильность уравнений и неравенств. Уравнения и неравенства с параметром. Уравнения и неравенства с модулем.

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Тригонометрические функции. Свойства и графики тригонометрических функций.

Элементарные функции: многочлен, корень степени  $n$ , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение/сжатие вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Решение тригонометрических уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Понятие о методе математической индукции.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач.

Решение задач на экстремум, наибольшие и наименьшие значения степенной, показательной и логарифмической функций. Производная показательной и логарифмической функций.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона - Лейбница. Первообразная. *Приложения определённого интеграла.*

РАЗДЕЛ 3. СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

10 КЛАСС  
Углублённый уровень

Элементы содержания  
(дидактические единицы на основе общеобразовательного стандарта).

Алгебра и начала математического анализа

**Глава 3. Тригонометрические функции. 28 часов**

**Цель темы:** создать условия для формирования представлений о числовой окружности на координатной плоскости, тригонометрических функциях, их графиках, свойствах, обратных тригонометрических функциях.

Числовая окружность. Числовая окружность на координатной плоскости.

Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Тригонометрические функции числового аргумента Тригонометрические функции углового аргумента. Функции  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ , их свойства и графики. Функции  $y = \tan x$ ,  $y = \cot x$ , их свойства и графики. Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. Построение графика функции  $y = \sin(kx)$ .

Построение графика функции  $y = f(kx)$  График гармонического колебания. Арксинус, арккосинус, арктангенс, аркотангенс числа. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.*

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , *растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

Учащимся необходимо **знать:**

- определение функции,
- понятия «область определения», «область значений»,
- определение обратной функции, сложной функции,
- графическую интерпретацию,
- примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях,
- тригонометрические функции;

**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.

**Глава 4. Тригонометрические уравнения. 20 часов**

**Цель темы:** сформировать представление о методах решения тригонометрических уравнений.

- решать тригонометрические уравнения и неравенства; проводить преобразования числовых выражений и выражений, включающих тригонометрические функции;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для практических расчетов по формулам, включающих тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

#### **Глава 7. Производная. 46 часов**

**Цель темы:** сформировать представления о понятии предела последовательности, производной функции в точке, производных основных элементарных функций. Показать значимость применения производной для решения различных задач прикладного характера.

Числовые последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. *Теоремы о пределах последовательностей. Переход к пределам в неравенствах.* Понятие о непрерывности функции. *Основные теоремы о непрерывных функциях.* Предел функции. *Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. Асимптоты.* Определение производной. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Производные суммы, разности. Произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Вычисление производных. Вторая производная. Дифференцирование сложной функции *Производные сложной и обратной функций.* Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших величин. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

Учащимся необходимо **знать:**

- определение предела последовательности;
- определение производной функции;
- физический и геометрический смысл производной;
- производные основных элементарных функций;
- правила вычисления производных;

**уметь:**

- вычислять производные элементарных функций;
- 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;

**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 наибольшее и наименьшее значения с применением аппарата математического анализа.

#### **Глава 8. Комбинаторика и вероятность. 10 часов**

**Цель темы:** сформировать представления о классической вероятностной схеме и классическом определении вероятности.

## 2. Степени и корни. Степенная функция (22 ч)

Понятие корня  $n$ -й степени из действительного числа. Функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , их свойства и графики. Свойства корня  $n$ -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование степенной функции. Извлечение корней  $n$ -й степени из комплексных чисел.

**Знать:** определение корня  $n$ -й степени из действительного числа, функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , степенной функции их свойства.

**Уметь:** преобразовывать выражения, содержащие радикалы, строить графики степенных функций и описывать их свойства, извлекать корень из комплексного числа.

## 4. Показательная и логарифмическая функции (36 час)

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства.

Понятие логарифма. Функция  $y = \log_a x$ , ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

**Знать:** определение показательной и логарифмической функций, показательного и логарифмического уравнения и неравенства, свойства логарифмов, формулы для нахождения производных показательной и логарифмической функций.

**Уметь:** строить графики показательной и логарифмической функций и описывать их свойства, решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства, находить производную показательной и логарифмической функций.

## 5. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (33 ч)

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

**Знать:** определение равносильных уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, совокупности уравнений и неравенств, общие методы решения уравнений и неравенств.

**Уметь:** решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств, совокупности уравнений и неравенств, применять общие методы решения уравнений и неравенств.

## 6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (9 ч)

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

**Знать:** определение вероятности, независимого испытания, статистические методы обработки информации, закон больших чисел.

**Уметь:** решать простейшие задачи на вероятность с использованием известных формул, вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов, выполнять статистическую обработку информации.

## 7. Комплексные числа.

**Цель темы:** сформировать представление о комплексных числах и операциях над ними.

Преобразование графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ . *Растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

Функции  $y = \operatorname{tg} x$ ,  $y = \operatorname{ctg} x$ , их свойства и графики. (2)

Контрольная работа (2)

### **Глава 2. Тригонометрические уравнения. (20)**

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. (7)

Методы решения тригонометрических уравнений. (12)

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.* Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Контрольная работа (1).

### **Глава 3. Преобразование тригонометрических выражений. (30)**

Синус и косинус суммы и разности аргументов. (5)

*Тангенс суммы и разности аргументов.* (3)

Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени. (5)

Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. (5)

Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.

Преобразование тригонометрических выражений. (3)

Преобразование выражения  $A \cdot \sin x + B \cdot \cos x$  к виду  $C \cdot \sin(x + t)$ . Методы решения тригонометрических уравнений. (5)

Контрольная работа (1)

### **Глава 4. Производная. (46)**

Числовые последовательности. (3)

Предел числовой последовательности. (5)

Предел функции. (4)

Определение производной. (2)

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной.

Вычисление производных. (6)

Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций.

Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. (4)

*Производные сложной и обратной функции.*

Уравнение касательной к графику функции. (4)

Контрольная работа (1)

Применение производной для исследования функций. (6)

Применение производных при решении уравнений и неравенств.

Построение графиков функций. (3)

Применение производной к исследованию функций и построению графиков.

Вторая производная и ее физический смысл.

Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин. (6)

Использование производных при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений. Примеры использования производной для нахождения решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Контрольная работа (1).

### **Глава 5. Комбинаторика и вероятность. (10)**

Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы. (3)

Контрольная работа № 13. (1 ч)

Системы уравнений. (6 ч)

Уравнения и неравенства с параметрами. (10 ч)

**Глава 10 (9 часов)**

Комплексные числа и арифметические операции над ними. (2 ч)

Комплексные числа и координатная плоскость. (1 ч)

Тригонометрическая форма записи комплексного числа. (2 ч)

Комплексные числа и квадратные уравнения. (1 ч)

Возведение комплексного числа в степень. (2 ч)

Контрольная работа № 14. (1 ч)

**ПОДГОТОВКА К ЕГЭ. (17 ч)**