

**МБОУ «Торбеевская средняя общеобразовательная школа №3»
Торбеевского муниципального района Республики Мордовия**

Рассмотрена и одобрена на заседании
методического объединения
Председатель МО Мелёшкин В. С.
«30» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы И.Г. Хакназарова
Приказ № 128 от «01» сентября 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса
«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»
(*профильный уровень*)
в 11 классе

Составитель: **Чапайкина В. И.**

п. Торбеево
2023-2024 уч. год

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике составлена на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования на профильном уровне.

В основе разработанной рабочей программы лежит: программа для общеобразовательных учреждений: Сборник «Программы для общеобразовательных учреждений: Алгебра. 10-11 кл.» Сост. Т.А. Бурмистрова. М. Просвещение, 2009, которая реализуется в 11 классе, на базе учебника: Колягин Ю. М., Ткачева М.В., Шабунин М. И. «Алгебра и начала математического анализа 11». Базовый и профильный уровни. – М.: Просвещение, 2013 г.» Учебник рекомендован Министерством образования и науки Российской Федерации.

Данная рабочая программа рассчитана на 136 часов, из них на контрольные работы предусмотрены – 12 часов.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и даёт распределение учебных часов по разделам курса.

Основной функцией рабочей программы является выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

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

- Формирование представлений о математике как универсальном языке науки;
- Владение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных научно-естественных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- Развитие логического мышления, пространственного воображения, развития математического мышления и интуиции, алгоритмической культуры, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- Воспитание средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

Содержание дисциплины

Тригонометрические функции

Основная цель — изучение свойств тригонометрических функций; обучение построению графиков тригонометрических функций. К свойствам функции, известным учащимся в связи с изучением тригонометрических функций, добавляется свойство периодичности, оно позволяет строить графики тригонометрических функций в два этапа: сначала на отрезке (или интервале), равном по длине периоду функции, а затем — на всей числовой прямой. Свойства каждой конкретной тригонометрической функции формулируются с опорой на графическую иллюстрацию. Обязательным является навык построения графиков тригонометрических функций, полученных в результате сдвигов и сжатий (растяжений) вдоль координатных осей. Особое внимание уделяется решению тригонометрических неравенств и свойствам обратных тригонометрических функций.

В ходе изучения темы обучающиеся должны:

Знать:

- область определения тригонометрических функций;
- множество значений тригонометрических функций;
- четность и нечетность тригонометрических функций;
- периодичность тригонометрических функций;
- свойства функций: синуса, косинуса, тангенса и котангенса;
- обратные тригонометрические функции;

Уметь:

- строить графики тригонометрических функций;
- распознавать функции по данному графику,
- выполнять сжатие и растяжение графика.

После изучения темы «Тригонометрические функции» проводится контрольная работа №1 и самостоятельная работа №2, №3.

Производная и ее геометрический смысл

Основная цель — формирование понятия производной; обучение нахождению производных с использованием формул и правил дифференцирования; формирование начальных умений в применении методов дифференциального исчисления к решению практических задач.

Понятие производной функции первоначально рассматривается как мгновенная скорость движения материальной точки, затем вводится общее определение производной через предел разностного отношения. Закреплению понятия производной способствует вывод производных отдельных функций «по определению» и отрабатывается навык нахождения производной сложной функции. Усвоение геометрического смысла производной и написание уравнения касательной к графику функции в заданной точке является обязательным для всех учащихся.

В ходе изучения темы обучающиеся должны:

Знать:

- определение производной;
- основные правила дифференцирования;
- формулы производных элементарных функций;
- геометрический смысл производной;
- представление о пределе последовательности;
- представление о пределе функции;
- представление о непрерывности функции.

Уметь:

- записывать уравнение касательной к графику функции в заданной точке;
- находить производные элементарных функций;
- пользоваться правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной.

После изучения темы «Производная и ее геометрический смысл» проводится контрольная работа №2 и самостоятельная работа №4.

Применение производной к исследованию функций

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

С помощью теоремы Лагранжа обосновывается достаточное условие возрастания и убывания функции. Вводятся понятия критических и стационарных точек. Должное внимание уделяется теореме Ферма и ее геометрическому смыслу, а также достаточному условию экстремума. Рассматривается построение графиков функций, не являющихся непрерывными на всей области определения. Вводится понятие асимптоты, производной второго порядка и ее приложение к выявлению интервалов выпуклости функции. Предполагается знакомство с различными прикладными программами, позволяющими построить график функции и исследовать его с помощью компьютера. Содержание прикладного аспекта в нахождении наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке или интервале (при решении геометрических и физических задач) соответствует целям обучения в профильном классе.

В ходе изучения темы обучающиеся должны:

Знать:

- условия возрастания и убывания функции;
- понятия точек экстремума функции, стационарных и критических точек;
- наибольшее и наименьшее значения функции;
- производную первого и второго порядка;
- выпуклость функции.

Уметь:

- находить точки экстремума функции;
- находить наибольшее и наименьшее значения функции с помощью производной;
- применять вторую производную для нахождения интервалов выпуклости и точек перегиба функции;
- строить графики функций-многочленов с помощью первой производной, и с привлечением аппарата второй производной.

После изучения темы «Применение производной к исследованию функций» проводится контрольная работа №3 и самостоятельная работа №5.

Первообразная и интеграл

Основная цель — ознакомление учащихся с понятием первообразной и обучение нахождению площадей криволинейных трапеций.

Понятие первообразной вводится после рассмотрения физической задачи о нахождении закона движения точки по заданной скорости. Рассматриваются первообразные конкретных функций и правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции определяется как предел интегральных сумм. Большое внимание уделяется приложениям интегрального исчисления к физическим и геометрическим задачам. Планируется знакомство с простейшими дифференциальными уравнениями.

В ходе изучения темы обучающиеся должны:

Знать:

- понятие первообразной;
- правила нахождения первообразных основных элементарных функций;
- формулу Ньютона — Лейбница;
- понятие криволинейной трапеции вычислению площади криволинейной трапеции в простейших случаях.;
- понятие определенного интеграла.

Уметь:

- применять правила нахождения первообразных основных элементарных функций;
- применять формулу Ньютона — Лейбница;
- решать простейшие дифференциальные уравнения.

После изучения темы «Первообразная и интеграл» проводится контрольная работа №4 и самостоятельная работа №6.

Комбинаторика

Основная цель — ознакомление с основными формулами комбинаторики и их применением при решении задач; формирование элементов комбинаторного мышления, формирование умения находить вероятность случайных событий в простейших случаях, используя классическое определение вероятности и применяя при необходимости формулы комбинаторики.

Основой при выводе формул числа перестановок и размещений является правило умножения, понимание которого формируется при решении различных прикладных задач. Свойства числа сочетаний доказываются и затем применяются при организации и исследовании треугольника Паскаля.

В ходе изучения темы обучающиеся должны:

Знать:

- метод математической индукции;
- правило произведения;
- размещения с повторениями;
- перестановки;
- размещения без повторений;
- сочетания без повторений и бином Ньютона;
- сочетания с повторениями.

Уметь:

- доказывать утверждения, распространяемые на множество всех натуральных чисел;
- находить число размещений с повторениями;
- применять формулу числа перестановок из n элементов;
- применять формулу числа сочетаний из m элементов по n ;
- применять формулу числа сочетаний с повторениями из m по n .

После изучения темы «Комбинаторика» проводится контрольная работа №5.

Элементы теории вероятностей

Основная цель – исследование простейших взаимосвязей между различными событиями, а также нахождению вероятностей некоторых видов событий через вероятности других событий.

Классическое определение вероятности случайного события вводится после рассмотрения относительной частоты (статистической вероятности) события «выпал орел» в опыте с подбрасыванием монеты. Предполагается организация реальных экспериментов или компьютерных с целью установления того факта, что при увеличении числа экспериментов (например, при подбрасывании монеты или кости) относительная частота рассматриваемого события «все более приближается» к некоторому числу, являющемуся вероятностью события. Такая работа поможет осознать и понятие элементарного события.

В ходе изучения темы обучающиеся должны:

Знать:

- различные виды событий, комбинации событий;
- понятие вероятности события;
- как находить вероятность случайного события с очевидным благоприятствующим исходом;
- теорему о вероятности суммы двух несовместных событий;
- теорему о вероятности суммы двух произвольных событий;
- формулу Бернулли.

Уметь:

- находить вероятности случайных событий с помощью классического определения и иметь представление о сумме и произведении двух событий;
- находить вероятность противоположного события;
- интуитивно определять независимые события;
- находить вероятность одновременного наступления независимых событий.

После изучения темы «Элементы теории вероятностей» проводится контрольная работа №6

Комплексные числа

Основная цель — завершение формирования представления о числе; обучение действиям с комплексными числами и демонстрация решений различных уравнений на множестве комплексных чисел. Рассматриваются четыре арифметических действия с комплексными числами, заданными в алгебраической форме. Вводится понятие комплексной плоскости, на которой иллюстрируется геометрический смысл модуля комплексного числа и модуля разности комплексных чисел. Рассматривается переход от алгебраической к тригонометрической форме записи комплексного числа и обратный переход.

В ходе изучения темы обучающиеся должны:

Знать:

- определение комплексных чисел;
- сложение и умножение комплексных чисел;
- модуль комплексного числа;
- вычитание и деление комплексных чисел;
- тригонометрическую форму комплексного числа;
- формулу Муавра.

Уметь:

- представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической форме;
- изображать число на комплексной плоскости;
- выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел, записанных в алгебраической форме;
- выполнять операции умножения и деления чисел, представленных в тригонометрической форме;
- решать квадратные уравнения с комплексными неизвестными и действительными коэффициентами;
- извлекать корень из комплексного числа.

После изучения темы «Комплексные числа» проводится контрольная работа №7.

Уравнения и неравенства

Основная цель — обобщить основные приемы решения уравнений и систем уравнений, научить учащихся изображать на координатной плоскости множество решений линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными, сформировать навыки решения задач с параметрами, показать применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

В ходе изучения темы обучающиеся должны:

Знать:

- линейные уравнения с двумя переменными;
- неравенства с двумя переменными;
- нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными;
- уравнения с двумя переменными, содержащие параметры;
- неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.

Уметь:

- изображать на координатной плоскости множество решений линейных неравенств и систем линейных неравенств с двумя переменными;
- решать различными методами нелинейные уравнения и неравенства, системы нелинейных уравнений и неравенств;
- решать уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметр.

После изучения темы «Уравнения и неравенства» проводится контрольная работа №8 и самостоятельная работа.

Итоговое повторение

Обобщить и систематизировать знания, навыки и умения по основным темам курса алгебры и начал анализа за курс 11 класса.

Требования к уровню подготовки учащихся

В результате изучения математики на профильном уровне в старшей школе ученик должен

Знать/понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Функции и графики, уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов;

Начала математического анализа, уметь:

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

Уравнения и неравенства, уметь:

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

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей, уметь:

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля; вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;

- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов (простейшие случаи);
- *использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:* анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков; для анализа информации статистического характера.

Учебно-методического обеспечения:

1. Колягин А.Г. Алгебра и начала анализа. 11 класс. Базовый и профильный уровни. *Авторы:* Ю. М. Калягин М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин.

Список литературы:

1. **Сборник** методических материалов по преподаванию учебных предметов в 2018 - 2019 учебном году: Метод. рекомендации; МО Республики Мордовия. МРИО. – Саранск, 2018.
2. Учебник «Алгебра и начала математического анализа». 11 класс. Базовый и профильный уровни. *Авторы:* Ю. М. Колягин М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И. Шабунин М., «Просвещение, 2016 г.
3. Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и началам математического анализа.
4. Научно-теоретический и методический журнал «Математика в школе»
5. Учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября» Математика

Наглядные пособия:

Таблицы 10 – 11 классы, компьютер, интерактивная доска.

Технические средства обучения

Компьютер, медиапроектор, интерактивная доска

Интернет-ресурсы

1. [www. edu](http://www.edu) - "Российское образование" Федеральный портал.
2. www.school.edu - "Российский общеобразовательный портал".
3. www.school-collection.edu.ru/ Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
4. www.mathvaz.ru - [досье школьного учителя математики](#)
Документация, рабочие материалы для учителя математики
5. www.it-n.ru "Сеть творческих учителей"
6. [www .festival.1september.ru](http://www.festival.1september.ru) Фестиваль педагогических идей "Открытый урок"
7. www.fipi.ru – официальный сайт ЕГЭ и ГИА

Тематическое планирование по дисциплине «Алгебра 11»

| № п/п | Наименование разделов и тем | Максимальна я нагрузка учащегося, ч | Из них | | | | | |
|----------|---|---|------------------------------|---|--------------------------|--------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | | Теоретическое обучение, ч | Лабораторные и практические работы, ч | Контрольная работа, ч | Экскурсии, ч | Самостоятельн работа, ч | Промежуточная аттестация |
| 1. | Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс | 7 | 7 | | | | | |
| 2. | I. Тригонометрические функции | 18 | 15 | | 1 | | 2 | |
| 3. | II. Производная и ее геометрический смысл | 15 | 13 | | 1 | | 1 | |
| 4. | III. Применение производной к исследованию функций | 15 | 13 | | 1 | | 1 | |
| 5. | IV. Первообразная и интеграл | 15 | 13 | | 1 | | 1 | |
| 6. | V. Комбинаторика | 12 | 11 | | 1 | | | |
| 7. | VI. Элементы теории вероятностей | 10 | 9 | | 1 | | | |
| 8. | VIII. Комплексные числа | 10 | 9 | | 1 | | | |
| 9. | VIII. Уравнения и неравенства | 17 | 16 | | 1 | | | |
| 10. | Контрольная работа по итогам III четверти | 1 | | | | | | 1 |
| 11. | Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа | 16 | 10 | | 4 | | 2 | |
| | Итого | 136 | 116 | | 12 | | 8 | 1 |

Календарно – тематический план

| № п/п | Наименование разделов и тем | Тип урока | Всего часов | Виды самостоятельной работы | Дата проведения занятия | |
|-------|--|---|-------------|-----------------------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | планируемая | фактическая |
| | Повторение курса алгебры и начал анализа за 10 класс | | 7 | | | |
| 1. | Показательная и степенная функции. | повторительно-обобщающий урок | 1 | индивид. диффер. карточки | | |
| 2. | Решение алгебраических и иррациональных уравнений и неравенств. | повторительно-обобщающий урок | 1 | работа в группах | | |
| 3. | Логарифмическая функция. | повторительно-обобщающий урок | 1 | тест | | |
| 4. | Логарифмические уравнения и неравенства. | повторительно-обобщающий урок | 1 | | | |
| 5. | Тригонометрические формулы. Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. | повторительно-обобщающий урок | 1 | инд. диффер. карточки | | |
| 6. | Решение тригонометрических уравнений | повторительно-обобщающий урок | 1 | работа по карточкам | | |
| 7. | <i>Тестовая работа по повторению</i> | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Тестовая работа | | |
| | ГЛАВА I. Тригонометрические функции | | 18 | | | |
| 8. | Область определения и множество значений тригонометрических функций | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 9. | Область определения и множество значений тригонометрических функций | урок изучения нового материала | 1 | инд. работа по карточкам | | |
| 10. | Четность, нечетность тригонометрических функций | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 11. | Периодичность тригонометрических функций | урок изучения нового | 1 | дифференц. карточки | | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|-----------|------------------------|--|--|
| | | материала | | | | |
| 12. | Самостоятельная работа «Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Самостоятельная работа | | |
| 13. | Свойства функции $y = \cos x$ и её график | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 14. | Построение графика функции $y = \cos x$ | урок изучения нового материала | 1 | работа на ПК | | |
| 15. | Свойства функции $y = \sin x$ и её график | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 16. | Построение графика функции $y = \sin x$ | урок изучения нового материала | 1 | работа на ПК | | |
| 17. | Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 18. | Построение графика функции $y = \operatorname{tg} x$ | урок изучения нового материала | 1 | работа в группах | | |
| 19. | Практическая работа «Графики тригонометрических функций» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Практическая работа | | |
| 20. | Обратные тригонометрические функции. Функция $y = \arcsin x$. | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 21. | Обратные тригонометрические функции. Функция $y = \arccos x$. | урок изучения нового материала | 1 | нд. диффер. карточки | | |
| 22. | Обратные тригонометрические функции. Функция $y = \operatorname{arctg} x$ и $y = \operatorname{arcctg} x$. | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 23. | Обобщение материала по данной теме. | урок обучения умениям и навыкам | 1 | работа в группах | | |
| 24. | Урок систематизации знаний | урок обучения умениям и навыкам | 1 | тест | | |
| 25. | Контрольная работа №1 «Тригонометрические функции» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Контрольная работа | | |
| | ГЛАВА II. Производная и ее геометрический смысл | | 15 | | | |
| 26. | Анализ контрольной работы. Предел последовательности | комбинированный | 1 | | | |
| 27. | Предел функции | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 28. | Свойства предела функции | урок изучения нового материала | 1 | инд. диффер. карточки | | |
| 29. | Непрерывность функции | комбинированный | 1 | | | |
| 30. | Производная. Физический смысл производной | урок изучения нового материала | 1 | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|-----------|------------------------|--|--|
| 31. | Правила дифференцирования. | урок изучения нового материала | 1 | работа по карточкам | | |
| 32. | Производная сложной функции. | комбинированный | 1 | | | |
| 33. | Производная степенной функции. | комбинированный | 1 | | | |
| 34. | Использование формулы производной степенной функции. | урок обучения умениям и навыкам | 1 | | | |
| 35. | Производная некоторых элементарных функций | урок обучения умениям и навыкам | 1 | инд. диффер. карточки | | |
| 36. | <i>Тестовая работа</i> «Производная функции» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Тестовая работа | | |
| 37. | Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. | урок изучения нового материала | 1 | | | |
| 38. | Уравнение касательной к графику функции. | урок обучения умениям и навыкам | 1 | работа в группах | | |
| 39. | Подготовка к контрольной работе. | урок обучения умениям и навыкам | 1 | | | |
| 40. | Контрольная работа №2 «Производная и ее геометрический смысл» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Контрольная работа | | |
| | ГЛАВА III. Применение производной к исследованию функций | | 15 | | | |
| 41. | Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции. | комбинированный | 1 | | | |
| 42. | Возрастание и убывание функции. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 43. | Экстремумы функции. | изучения нового материала | 1 | работа по карточкам | | |
| 44. | Нахождение точек экстремума функции. | изучения нового материала | 1 | индив. задания | | |
| 45. | Наибольшее и наименьшее значение функции. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 46. | Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции. | комбинированный | 1 | дифференц. карточки | | |
| 47. | <i>Самостоятельная работа</i> «Экстремумы функции» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Самостоятельная работа | | |
| 48. | Производная второго порядка. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 49. | Выпуклость и точки перегиба. | изучения нового материала | 1 | работа в группах | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|-----------|-------------------------------------|--|--|
| 50. | Построение графиков функций. | изучения нового материала | 1 | индивид. задания | | |
| 51. | Асимптоты. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 52. | Построение графиков функций по плану. | применение знаний на практике | 1 | задания в парах | | |
| 53. | Урок обобщения и систематизации знаний. | закрепления умений | 1 | | | |
| 54. | Подготовка к контрольной работе. | закрепления умений | 1 | тест | | |
| 55. | Контрольная работа №3 «Применение производной к исследованию функций» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Контрольная работа | | |
| | ГЛАВА IV. Первообразная и интеграл | | 15 | | | |
| 56. | Анализ контрольной работы. Первообразная. | комбинированный | 1 | | | |
| 57. | Нахождение первообразной. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 58. | Правила нахождения первообразных. | изучения нового материала | 1 | работа по инд. дифференц. карточкам | | |
| 59. | Применение правил интегрирования при нахождении первообразных | закрепления умений | 1 | | | |
| 60. | Площадь криволинейной трапеции. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 61. | Интеграл и его вычисление | изучения нового материала | 1 | работа по карточкам | | |
| 62. | Вычисление площадей с помощью интегралов. Задачи 1 и 2. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 63. | Вычисление площадей с помощью интегралов. Задачи 3 и 4. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 64. | Вычисление площадей с помощью интегралов. Задача 5. | комбинированный | 1 | инд. задания | | |
| 65. | <i>Самостоятельная работа</i> «Вычисление площадей фигур» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Самостоятельная работа | | |
| 66. | Применение интегралов для решения физических задач | закрепления умений | 1 | | | |
| 67. | Простейшие дифференциальные уравнения. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 68. | Урок обобщения и систематизации знаний | закрепления умений | 1 | | | |
| 69. | Подготовка к контрольной работе. | урок систематизации знаний | 1 | | | |
| 70. | Контрольная работа №4 «Первообразная и интеграл» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Контрольная работа | | |

| | | | | | | |
|-----|--|---|-----------|-------------------------|--|--|
| | ГЛАВА V. Комбинаторика | | 12 | | | |
| 71. | Анализ контрольной работы. Математическая индукция. | комбинированный | 1 | | | |
| 72. | Математическая индукция. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 73. | Правило произведения. | изучения нового материала | 1 | работа с учебником | | |
| 74. | Размещения с повторениями. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 75. | Перестановки. | изучения нового материала | 1 | инд.дифференц. карточки | | |
| 76. | Перестановки из n элементов. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 77. | Размещения без повторений. | изучения нового материала | 1 | инд.дифференц. карточки | | |
| 78. | Сочетания без повторений и бином Ньютона. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 79. | Сочетания без повторений и бином Ньютона. | закрепления умений | 1 | инд.дифференц. карточки | | |
| 80. | Сочетания с повторениями. | закрепления умений | 1 | инд.дифференц. карточки | | |
| 81. | Урок обобщения и систематизации знаний | обобщения и систематизации знаний | 1 | тест | | |
| 82. | Контрольная работа №5 «Комбинаторика» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Контрольная работа | | |
| | ГЛАВА VI. Элементы теории вероятностей | | 10 | | | |
| 83. | Анализ контрольной работы. Вероятность события. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 84. | Нахождение вероятности случайного события. | изучения нового материала | 1 | индивид. задания | | |
| 85. | Сложение вероятностей. | изучения нового материала | 1 | индивид. задания | | |
| 86. | Теорема о вероятности суммы двух произвольных событий. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 87. | Условная вероятность. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 88. | Независимость событий. | изучения нового материала | 1 | индивид. задания | | |
| 89. | Вероятность произведения независимых событий. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 90. | Формула Бернулли. | изучения нового материала | 1 | индивид. задания | | |

| | | | | | | |
|------|---|---|-----------|--------------------------------|--|--|
| 91. | Урок обобщения и систематизации знаний | обобщения и систематизации знаний | 1 | работа в группах | | |
| 92. | Контрольная работа №6 «Элементы теории вероятностей» | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Контрольная работа | | |
| | ГЛАВА VII. Комплексные числа | | 10 | | | |
| 93. | Анализ контрольной работы. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 94. | Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 95. | Геометрическая интерпретация комплексного числа. | изучения нового материала | 1 | индивид. задания | | |
| 96. | Тригонометрическая форма комплексного числа. Аргумент комплексного числа. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 97. | Запись комплексного числа в тригонометрической форме. | комбинированный | 1 | | | |
| 98. | Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. | изучения нового материала | 1 | индивид. задания | | |
| 99. | Квадратное уравнение с комплексными неизвестными. | комбинированный | 1 | | | |
| 100. | Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 101. | Урок обобщения и систематизации знаний. | обобщения и систематизации знаний | 1 | работа по дифференц. карточкам | | |
| 102. | Контрольная работа №7 «Комплексные числа». | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Контрольная работа | | |
| | ГЛАВА VIII. Уравнения и неравенства | | 17 | | | |
| 103. | Анализ контрольной работы. Линейные уравнения с двумя переменными. | комбинированный | 1 | | | |
| 104. | Линейные неравенства с двумя переменными. | изучения нового материала | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 105. | Системы линейных неравенств с двумя переменными. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 106. | Нелинейные уравнения с двумя переменными. | изучения нового материала | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 107. | Нелинейные неравенства с двумя переменными. | изучения нового материала | 1 | индивид. дифференц. задания | | |

| | | | | | | |
|------|---|--|-----------|--------------------------------------|--|--|
| 108. | Системы нелинейных уравнений с двумя переменными. | изучения нового материала | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 109. | Системы нелинейных неравенств с двумя переменными. | систематизации знаний | 1 | | | |
| 110. | <i>Самостоятельная работа.</i> Уравнения с параметрами. | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Самостоятельная работа. | | |
| 111. | Системы уравнений с параметрами. | изучения нового материала | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 112. | Неравенства и системы неравенств с параметрами. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 113. | Неравенства и системы неравенств с параметрами. | изучения нового материала | 1 | | | |
| 114. | Урок обобщения и систематизации знаний. | обобщения и систематизации знаний | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 115. | Контрольная работа №8 «Уравнения и неравенства». | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Контрольная работа | | |
| 116. | Пробный ЕГЭ (<i>начало апреля</i>) | учета и оценки знаний | 1 | Контрольная работа | | |
| 117. | Пробный ЕГЭ | учета и оценки знаний | 1 | Контрольная работа | | |
| 118. | Пробный ЕГЭ | учета и оценки знаний | 1 | Контрольная работа | | |
| 119. | Пробный ЕГЭ | учета и оценки знаний | 1 | Контрольная работа | | |
| | ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ | | 17 | | | |
| 120. | Повторение. Вычисления и преобразования. Делимость чисел. НОД и НОК нескольких натуральных чисел. Задачи на проценты. | урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 121. | Повторение. Числовые неравенства и числовые промежутки. Упрощение алгебраических выражений. | урок повторения, систематизации и обобщения знаний, закрепления умений | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 122. | Повторение. Преобразование логарифмических и тригонометрических выражений. | закрепления умений | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 123. | <i>Тренировочная самостоятельная работа, составленная по КИМ ЕГЭ.</i> | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Тренировочная самостоятельная работа | | |
| 124. | Повторение. Алгебраические уравнения. Уравнения с модулем. Иррациональные уравнения. | закрепления умений | 1 | | | |
| 125. | Повторение. Показательные и логарифмические уравнения. Общие методы решения уравнений. | закрепления умений | 1 | | | |
| 126. | Повторение. Простейшие тригонометрические уравнения. | закрепления умений | 1 | | | |

| | | | | | | |
|------|---|--|------------|--------------------------------------|--|--|
| | Методы решения тригонометрических уравнений. | | | | | |
| 127. | <i>Тренировочная самостоятельная работа, составленная по КИМ ЕГЭ.</i> | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Тренировочная самостоятельная работа | | |
| 128. | Повторение. Неравенства. Линейные и квадратные неравенства, неравенства с модулем. | урок повторения, систематизации и обобщения знаний | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 129. | Повторение. Показательные и логарифмические неравенства. Иррациональные неравенства. | урок повторения, систематизации и обобщения знаний | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 130. | Повторение. Решение систем уравнений. Общие методы решения систем уравнений. | урок повторения, систематизации и обобщения знаний | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 131. | Повторение. Текстовые задачи. | урок повторения, систематизации и обобщения знаний | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 132. | <i>Тренировочная самостоятельная работа, составленная по КИМ.</i> | учета и оценки знаний, умений и навыков | 1 | Тренировочная самостоятельная работа | | |
| 133. | Повторение. Уравнение касательной к графику функции. Использование производной для построения графиков функций. | урок повторения и систематизации знаний | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 134. | Повторение. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке. | урок повторения и систематизации знаний | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 135. | Повторение. Задачи с параметрами. | урок повторения и систематизации знаний | 1 | индивид. дифференц. задания | | |
| 136. | Обобщающий урок. | урок повторения и систематизации знаний | 1 | | | |
| | ИТОГО | | 136 | 12 + 10 = 22 | | |

