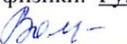


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Республики Мордовия
Администрация Дубенского муниципального района
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Поводимовская средняя общеобразовательная школа
имени Героя Социалистического Труда Николая Максимовича Суродеева»

РАССМОТРЕНО
на заседании ШМО учителей
математики, информатики и
физики. Руководитель ШМО
 /Н.Г.Волгушева/
от "31" августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
с зам. директора по УВР
 /Н.С.Борчина/
от "31" августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор школы
 /С.И.Биушкин/
от "31" августа 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета
«Алгебра и начала математического анализа»

для 11 класса среднего общего образования
на 2023-2024 учебный год

Составитель: Волгушева Н.Г.
учитель математики

2023-2024 уч. год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая учебная программа по алгебре и началам математического анализа для 11 класса составлена на основе: Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 №Ф3-273 «Об образовании в Российской Федерации», приказа Минобрнауки России от 17.05.2012 N413(ред. от 11.12.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480), программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа 10 - 11 классы. М.: Просвещение, 2009. составитель Т.А. Бурмистрова. По учебнику «Алгебра и начала математического анализа» для 11 класса общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни, авторы Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, М.И.Шабунин, под ред. А.Б.Жижченко. - М.: Просвещение, 2019 г..

Рабочая учебная программа по Алгебре и началам математического анализа содержит следующие разделы:

- пояснительную записку, в которой определяются цель и задачи обучения математике в 11 классе, раскрываются особенности содержания математического образования, описывается место учебного предмета в учебном плане, личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета;
- содержание курса, включающее перечень основного изучаемого материала, распределенного по содержательным разделам с указанием количества часов на изучение соответствующего материала;
- тематическое планирование с описанием видов учебной деятельности обучающихся 11 классов и указанием количества часов на изучение соответствующего материала;
- учебно-методическое и материально-техническое оснащение учебного процесса;
 - планируемые результаты освоения учебного предмета;
 - список источников.

Данная рабочая программа полностью отражает базовый уровень подготовки школьников по разделам программы. Она конкретизирует содержание тем образовательного стандарта и дает примерное распределение учебных часов по разделам курса.

Программа выполняет две основные функции. Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета, Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации обучающихся.

Цели и задачи учебного предмета

Изучение математики на ступени основного общего образования направлено на достижение следующих целей:

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования;
- интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе, свойственных математической деятельности: ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;

- 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, играющей особую роль в общественном развитии.

Общая характеристика учебного предмета

Алгебра нацелена на формирование математического аппарата для решения задач из математики, смежных предметов, окружающей реальности. Язык алгебры подчеркивает значение математики как языка для построения математических моделей, процессов и явлений реального мира. Одной из основных задач изучения алгебры является развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики; овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символических форм вносит свой специфический вклад в развитие воображения, способностей к математическому творчеству. Другой важной задачей изучения алгебры является получение школьниками конкретных знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов (равномерных, равноускоренных, экспоненциальных, периодических и др.), для формирования у учащихся представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Элементы логики, комбинаторики, статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение. Этот материал необходим, прежде всего, для формирования функциональной грамотности — умений воспринимать и анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты. Изучение основ комбинаторики позволит учащемуся осуществлять рассмотрение случаев, перебор и подсчет числа вариантов, в том числе в простейших прикладных задачах.

При изучении статистики и теории вероятностей обогащаются представления о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

Таким образом, в ходе освоения содержания курса учащиеся получают возможность:

- развить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; сформировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развить вычислительную культуру;
- овладеть символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения и научиться применять их к решению математических и нематематических задач;
- изучить свойства и графики элементарных функций, научиться использовать функционально-графические представления для описания и анализа реальных зависимостей;
- развить пространственные представления и изобразительные умения, освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;
- получить представления о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;
- развить логическое мышление и речь — умения логически обосновывать суждения, проводить несложные систематизации, приводить примеры и контрпримеры, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Описание места учебного предмета в учебном плане

Предмет «Алгебра и начала математического анализа» является необходимым компонентом общего образования школьников. Рабочая учебная программа по алгебре и началам математического анализа для 11 класса составлена из расчета часов, указанных в Базисном учебном плане образовательных учреждений общего образования и учебном плане МБОУ «Поводимовская СОШ им. Героя Социалистического Труда Н.М. Суродеева». Предмет «Алгебра и начала математического анализа» изучается в 11 классе в объеме 136 часов, из расчета 4 часа в неделю.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА»

Личностными результатами освоения выпускниками средней школы предмета алгебры и начал анализа являются:

- умение логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки;
- умение ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи;
- умение использовать различные языки математики: словесный, символический, графический;
- умение свободно переходить с одного математического языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- создание условий для плодотворной работы в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность;
- умение использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств тел; вычисления площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства;
- создание условий для интегрирования в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной, информации.

Метапредметными результатами освоения выпускниками средней школы предмета алгебры и начал анализа являются:

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.

Предметными результатами освоения выпускниками средней школы предмета алгебры и начал анализа являются:

- формирование представлений об идеях и методах математики; математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно-научных

дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;

- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

п/п	Наименование разделов и тем	Максимальная нагрузка учащегося	из них		
			Теоретическое обучение	Самостоятельная работа	Контрольная работа
1	Вводное повторение	4			1
2	Тригонометрические функции	17			1
3	Производная и ее геометрический смысл	22			1
4	Применение производной к исследованию функции	16			1
5	Первообразная и интеграл	15			1
6	Комбинаторика	9			1
7	Элементы теории вероятности	9			1
8	Комплексные числа	13			1
9	Итоговое повторение. Методы решения уравнений, неравенств, систем уравнений.	23			1
10	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа	8			3
	ИТОГО	136 часов			12 часов

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

1. Тригонометрические функции (17 часов)

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

Основная цель — изучить свойства тригонометрических функций, научить учащихся применять эти свойства при решении уравнений и неравенств; обобщить и систематизировать знания об исследовании функций элементарными методами; научить строить графики тригонометрических функций, используя различные приемы построения графиков.

Среди тригонометрических формул следует особо выделить те формулы, которые непосредственно относятся к исследованию тригонометрических функций и построению их графиков. Так, формулы $\sin(-x) = -\sin x$ и $\cos(-x) = \cos x$ выражают свойства нечетности и четности функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$ соответственно.

На профильном уровне продолжается изучение свойств элементарных функций методами элементарной математики; решаются задачи разного уровня сложности нахождение области определения и множества значений сложных функций.

Построение графиков тригонометрических функций проводится с использованием их свойств и начинается с построения графика функции $y = \cos x$.

С помощью графиков тригонометрических функций решаются простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

На базовом уровне обратные тригонометрические функции даются в ознакомительном плане. Рекомендуется так же рассмотреть графики функций $y = |\cos x|$, $y = a + \cos x$, $y = \cos(x + a)$, $y = a \cos x$, $y = \cos ax$, где a — некоторое число.

На профильном уровне обратные тригонометрические функции изучаются после повторения понятия взаимно обратных функций. Применение свойств обратных тригонометрических функций рассматривается на конкретных примерах.

В ходе изучения темы особое внимание уделяется исследованию функций и построению графиков методами элементарной математики. Таким образом, при изучении данного раздела происходит как обобщение и систематизация знаний учащихся об элементарных функциях и их исследовании методами элементарной математики, так и подготовка к восприятию элементов математического анализа.

2. Производная и ее геометрический смысл (22 часа)

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

Основная цель — ввести понятие предела последовательности, предела функции, производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику функции, решать практические задачи на применение понятия производной.

На базовом уровне изложение материала ведется на наглядно-интуитивном уровне: многие формулы не доказываются, а только поясняются или принимаются без доказательств. Главное — показать учащимся целесообразность изучения производной и в дальнейшем первообразной (интеграла), так как это необходимо при решении многих практических задач, связанных с исследованием физических явлений, вычислением площадей криволинейных фигур и объемов тел с произвольными границами, с построением графиков функций. Прежде всего следует показать, что функции, графиками которых являются кривые, описывают многие важные физические и технические процессы.

На профильном уровне учащиеся знакомятся со строками определениями предела последовательности, предела функции, непрерывности функции. Правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций доказываются строго.

Достаточно подробное изучение теории пределов числовых последовательностей учащимися профильных классов не просто готовит их к восприятию сложного понятия предела функции в точке, но развивает многие качества мыслительной деятельности учащихся.

3. Применение производной к исследованию функций (16 часов)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Основная цель — показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

При изучении материала широко используются знания, полученные учащимися в ходе работы над предыдущей темой.

Обосновываются утверждения о зависимости возрастания и убывания функции от знака ее производной на данном промежутке. Вводятся понятия точек максимума и минимума, точек перегиба. Учащиеся знакомятся с новыми терминами: критические и стационарные точки.

После введения понятий максимума и минимума функции формируется представление о том, что функция может иметь экстремум в точке, в которой она не имеет производной, например, $y = |x|$ в точке $x = 0$.

Определение вида экстремума предполагается связать с переменной знака производной функции при переходе через точку экстремума. Необходимо показать учащимся не только профильных классов, что это можно сделать проще — по знаку второй производной: если $f''(x) > 0$ в некоторой стационарной точке x , то рассматриваемая стационарная точка есть точка минимума; если $f''(x) < 0$, то эта точка — точка максимума; если $f''(x) = 0$, то точка x есть точка перегиба.

Приводится схема исследования основных свойств функции, предваряющая построение графика. В классах базового уровня эта схема выглядит так: 1) область определения функции; 2) точки пересечения графика с осями координат; 3) производная функции и стационарные точки; 4) промежутки монотонности; 5) точки экстремума и значения функции в этих точках.

На профильном уровне (после изучения второй производной) схема исследования функции выглядит так: 1) область определения функции; четность (нечетность); периодичность; 2) нули функции; промежутки знакопостоянства; 3) асимптоты графика функции; 4) первая производная; критические точки; промежутки монотонности; экстремумы; 5) вторая производная; промежутки выпуклости, направления выпуклостей и точки перегиба.

4. Первообразная и интеграл (15 часов)

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

Основная цель — ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию; научить находить площадь криволинейной трапеции, решать простейшие физические задачи с помощью интеграла.

Операция интегрирования сначала определяется как операция, обратная дифференцированию, далее вводится понятие первообразной, при этом не вводится ни определение неопределенного интеграла, ни его обозначение. Таблица правил интегрирования (т. е. таблица первообразных) в этом случае естественно получается из таблицы производных. Формулируется утверждение, что все первообразные для функции $f(x)$ имеют вид

$F(x) + C$, где $F(x)$ — первообразная, найденная в таблице. Этот факт не доказывается, а только поясняется.

Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона — Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона — Лейбница также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с ее помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций.

На профильном уровне учащиеся знакомятся с задачами на нахождение пути по заданной скорости, на вычисление работы переменной силы, задачами о размножении бактерий и о радиоактивном распаде более подробно, чем школьники классов базового уровня, и учатся решать простейшие дифференциальные уравнения.

5. Комбинаторика (9 часов)

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

Основная цель — развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем — с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона (с которой учащиеся лишь познакомились в курсе 10 класса).

Основными задачами комбинаторики считаются следующие: 1) составление упорядоченных множеств (образование перестановок); 2) составление подмножеств данного множества (образование сочетаний); 3) составление упорядоченных подмножеств данного множества (образование размещений).

Из всего многообразия вопросов, которыми занимается комбинаторика, в содержание образования старшей школы сегодня включается лишь теория соединений — комбинаторных конфигураций, которые называются перестановками, размещениями и сочетаниями. Причем обязательными для изучения являются лишь соединения без повторений — соединения, составляемые по определенным правилам из различных элементов.

Теория соединений с повторениями не является обязательной для изучения даже на профильном уровне, тем не менее, полезно ввести понятие хотя бы размещений с повторениями, так как задачи на подсчет числа этих размещений рассматриваются уже на первых уроках при решении задач на применение правила произведения.

Знакомство с остальными соединениями с повторениями может быть рассмотрено с учащимися профильных классов при наличии времени. Доказательство же справедливости формул для подсчета числа перестановок с повторениями и числа сочетаний с повторениями следует рассматривать только при углубленном изучении с учащимися, усвоившими применение метода математической индукции.

Дополнительной мотивацией рассмотрения, например, перестановок с повторениями является то, что биномиальные коэффициенты, есть не что иное, как перестановки с повторениями. Поэтому учащиеся, знакомые с понятием перестановок с повторениями, легко воспринимают вывод формулы бинома Ньютона.

6. Элементы теории вероятностей (9 часов)

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

Основная цель — сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

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

Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятия геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне в основной школе.

Независимость событий вводится достаточно строго (после определения понятия условной вероятности). Разбирается решение задачи нахождение вероятности события В, состоящего в том, что при n испытаниях наблюдаемое событие А произойдет ровно N раз, после чего обосновывается формула Бернулли.

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

7. Комплексные числа (13 часов)

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

Основная цель — научить представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической формах; изображать число на комплексной плоскости; научить выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел, записанных в алгебраической форме, операции умножения и деления чисел, представленных в тригонометрической форме.

На примере теории комплексных чисел старшеклассники впервые (а, возможно, и вообще единственный раз) знакомятся со строгим построением теории чисел.

Комплексные числа вводятся либо как упорядоченная пара чисел, либо как выражение $a + bi$, где a и b — действительные числа, i — некоторый символ, такой, что $i^2 = -1$. Затем формулируются правила, устанавливающие равенство комплексных чисел, вводятся числа, соответствующие привычным для школьников нулю и единице, изучаются правила арифметических действий над комплексными числами.

Тригонометрическая интерпретация комплексного числа позволяет решать алгебраические уравнения (в частности, квадратные) в поле комплексных чисел и осознанно воспринимать основную теорему алгебры, которая формулируется в конце темы.

8. Итоговое повторение. Методы решения уравнений, неравенств, систем уравнений. (23 часов)

Методы решения уравнений с одним неизвестным.

Приемы решения уравнений с двумя неизвестными.

Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения.

Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными.

Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными.

Подходы к решению задач с параметром.

Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.

Основная цель — повторить приёмы решения уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств с одной и двумя переменными.

Изучением этой темы подводится итог известным учащимся методам решения уравнений и неравенств. Рассматриваются методы, с которыми они ранее знакомы не были, но знания, которые приходится применять, хорошо известны и предстают с новой для учащихся стороны.

9. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (8 час) включает итоговой контрольной работы в форме и по материалам ЕГЭ на 3 часа.

**Календарно-тематическое планирование учебного материала по алгебре 11 класса
4 ч. в неделю, всего 136 ч.**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во час	Вид занятия	Характеристика деятельности обучающихся	Способ дистанционного обучения	Дата проведения занятий	
						план	факт
Повторение. (4 часа)							
1-3	Вводное повторение	3	Комбинированный урок	<i>Уметь</i> оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
4	Входная контрольная работа	1	Контроль знаний		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
Глава I. Тригонометрические функции (17 часов)							
5-6	Область определения и множество значений тригонометрических функций	2	Изучение нового материала	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос. Опорный конспект. Самостоятельная работа Решение задач	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
7-8	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
9-11	Свойства функции $y = \cos x$: и ее график	3			СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
12-14	Свойства функции $y = \sin x$; и ее график	3			СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
15-16	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график	2			СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
17-18	Обратные тригонометрические функции	2			СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
19-20	Урок обобщения и систематизации знаний	2	Урок закрепления		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
21	Контрольная работа № 1	1	контроль знаний	<i>Уметь</i> оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнитель-	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp		

				ный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность.	http://www.youtube.com		
Глава II. Производная и ее геометрический смысл (22 часа)							
22-24	Предел последовательности	3	комбинированный урок	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Определять по графику функции промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
25-26	Предел функции	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
27	Непрерывность функции	1	Урок лекция		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
28-29	Определение производной	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), WhatsApp http://www.youtube.com		
30-32	Правила дифференцирования	3	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
33-34	Производная степенной функции	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
35-37	Производные элементарных функций	3	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
38-40	Геометрический смысл производной	3	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
41-42	Урок обобщения и систематизации знаний	2	Урок закрепления знаний	Решать задачи, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
43	Контрольная работа № 2	1	Урок контроля знаний	Контрольная работа. Применять понятие производной при решении задач.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
Глава III. Применение производной к исследованию функции (16 часов)							
44-45	Возрастание и убывание функции	2	Изучение нового ма-	Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Нахо-	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp		

			териала	дить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить ее график.	http://www.youtube.com		
46-47	Экстремумы функции	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
48-50	Наибольшее и наименьшее значения функции	3	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
51-52	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	2	Изучение нового материала	Опорный конспект. Решение задач	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
53-56	Построение графиков функций	4	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
57-58	Урок обобщения и систематизации знаний	2	Урок закрепления знаний	Решать задачи, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
59	Контрольная работа № 3	1	Урок контроля знаний	<i>Уметь</i> оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
Глава IV. Первообразная и интеграл (15 часов)							
60-61	Первообразная	2	Изучение нового материала	Опорный конспект. Решение задач Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = px$, где $p \in \mathbb{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
62-63	Правила нахождения первообразных	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
64-66	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление	3	Изучение нового материала		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
67-69	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	3	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
70	Применение интегралов для решения физических задач	1	Урок закрепления знаний		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		

71	Простейшие дифференциальные уравнения	1	Урок закрепления знаний		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
72-73	Урок обобщения и систематизации знаний	2	Урок закрепления знаний	Решать задачи, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
74	Контрольная работа № 4	1	Урок контроля знаний	<i>Уметь</i> оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
Глава V. Комбинаторика (9 часов)							
	Математическая индукция ¹	-		Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Применять формулу бинома Ньютона.			
75-76	Правило произведения. Размещения с повторениями	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
77-78	Перестановки	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
79	Размещения без повторений	1	Изучение нового материала		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
80-81	Сочетания без повторений и бином Ньютона	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
	Сочетания с повторениями ¹	-					
82	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Урок закрепления знаний	Решать задачи, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
83	Контрольная работа № 5	1	Урок контроля знаний	Контрольная работа	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
Глава VI. Элементы теории вероятности (9 часов)							
84-85	Вероятность события	2	Изучение нового материала	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение ве-	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		

86-87	Сложение вероятностей	2	комбинированный урок	<p>роятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий.</p>	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
	Условная вероятность. Независимость событий	-					
88-89	Вероятность произведения независимых событий	2	Изучение нового материала		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
90	Формула Бернулли	1	Изучение нового материала		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
91	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Урок закрепления знаний	<i>Уметь</i> оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать;	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
92	Контрольная работа № 6	1	Урок контроля знаний	Контрольная работа: контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), WhatsApp http://www.youtube.com		

Глава VII. Комплексные числа (13 часов)

93-94	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	2	комбинированный урок	<p>Учащиеся должны уметь находить вероятности случайных событий с помощью классического определения вероятности при решении упражнений данного типа, иметь представление о сумме и произведении двух событий, уметь находить вероятность противоположного события, интуитивно определять независимые события и находить вероятность одновременного наступления независимых событий в задачах.</p> <p>свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;</p>	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
95-97	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления	3	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
98-99	Геометрическая интерпретация комплексного числа	2	комбинированный урок		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
100	Тригонометрическая форма комплексного числа	1	Урок-лекция		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
101-102	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	2	Изучение нового материала		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
103	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1	Урок-лекция		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		

	Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения	-					
104	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Урок закрепления знаний	Решение задач. <i>Уметь</i> оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать;	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
105	Контрольная работа № 7	1	Урок контроля знаний	Контрольная работа: контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
Глава VIII. Итоговое повторение. Методы решения уравнений, неравенств, систем уравнений (23 часов).							
106-110	Методы решения уравнений с одним неизвестным.	5	Урок закрепления знаний	Обобщаются знания о важности проведения анализа уравнения, что позволяет выбрать метод и наметить путь решения. <i>Уметь</i> оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать;	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
111-113	Приемы решения уравнений с двумя неизвестными.	3	Урок закрепления знаний		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
114-117	Неравенства, системы и совокупности неравенств с одним неизвестным. Методы их решения.	4	Урок закрепления знаний		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
118-120	Способы и методы решения систем уравнений с двумя неизвестными	3	Урок закрепления знаний		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
121-124	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя неизвестными	4	Урок закрепления знаний		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
125-127	Подходы к решению задач с параметрами	3	Урок закрепления знаний		СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
128	Контрольная работа № 8	1	Урок контроля знаний		Контрольная работа: контролировать и оценивать свою деятельность.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com	
Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа (8 часов)							

129-132	Итоговое повторение. Решение задач 1. Первообразная и ее применение 2. Тригонометрические преобразования выражений 3. Тригонометрические уравнения 4. Решение текстовых задач	4	Урок повторения и закрепления знаний	Обобщаются знания о важности проведения анализов, что позволяет выбрать метод и наметить путь решения. <i>Уметь</i> оформлять решения, выполнять задания по заданному алгоритму; проводить сравнительный анализ; рассуждать и обобщать; контролировать и оценивать свою деятельность. Уметь оценить степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности. Добывать знания.	СГО, Zoom, соцсети (VK), Сферум, WhatsApp http://www.youtube.com		
133-135	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	3	Урок контроля знаний				
135	Анализ итоговой контрольной работы	1					

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение образовательного процесса

1. [Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"](#).
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 N413(ред. от 11.12.2020) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 N 24480)
3. Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 309-ФЗ "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта".
4. Национальная образовательная инициатива "Наша новая школа" План действий по модернизации общего образования на 2011 - 2015 годы (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 сентября 2010 г. № 1507-р).
5. Федеральные требования к образовательным учреждениям в части минимальной оснащенности учебного процесса и оборудования учебных помещений.
6. Федеральные требования к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников. (Приказ Минобрнауки России от 28 декабря 2010 г. № 2106 "Об утверждении федеральных требований к образовательным учреждениям в части охраны здоровья обучающихся, воспитанников" СанПиН 2.4.2. 2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях").
7. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы "Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования СанПиН 2.4.4.1251-03" (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 3 апреля 2003 г. № 27, зарегистрированы в Минюсте России 27 мая 2003 г., регистрационный номер 4594).
8. Федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, на 2022/2023 учебный год.
9. Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа 10 - 11 классы. М.: Просвещение, 2009. составитель Т.А. Бурмистрова.
10. Учебник Алгебра и начала математического анализа для 11 класса общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни, авторы Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, М.И.Шабунин, под ред. А.Б.Жижченко. - М.: Просвещение, 2019.
11. Алгебра и начала математического анализа: дидакт. материалы для 11 класса общеобразовательных учреждений: профильный уровни, авторы М.И. Шабунин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, О.Н.Доброва. - М.: Просвещение, 2018.
12. Изучение алгебры и начал математического анализа в 11 классе общеобразовательных учреждений: книга для учителя, авторы Н.Е.Фёдорова, М.В.Ткачёва. - М.: Просвещение, 2008
13. <http://standart.edu.ru> [Сайт Федерального Государственного образовательного стандарта];
14. <http://school-collection.edu.ru> [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов];
15. <http://pedsovet.su> [Сайт сообщества взаимопомощи учителей];
16. <http://festival.1september.ru> [Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»];
17. <http://bibliofond.ru> [Электронная библиотека «Библиофонд»];
18. <http://www.examen.ru> [Сайт «Экзамен.ru»];
19. <http://nsportal.ru> [Портал проекта для одаренных детей «Алые паруса»];
20. <http://videouroki.net> [Портал «Видеоуроки в сети Интернет»];
21. www.pedakademy.ru [Сайт «Педагогическая академия»];
22. <http://metodsovet.su> [Методический портал учителя «Методсовет»];
23. www.rusolymp.ru [Сайт Всероссийской олимпиады школьников по предметам];

24. <http://www.mioo.ru> [Сайт Московского института открытого образования];
25. <http://www.uchportal.ru> [Учительский портал];
26. <http://www.методкабинет.рф> [Всероссийский педагогический портал «Методкабинет.РФ»];
27. <http://indigo-mir.ru> [Сайт Центра дистанционного творчества];
28. <http://www.pandia.ru> [Портал «Энциклопедия знаний»];
29. <http://pedsovet.org> [Всероссийский интернет-педсовет];
30. <http://www.drofa.ru> [Сайт издательства «Дрофа»];
31. <http://www.fipi.ru> [Сайт Федерального института педагогических измерений];
32. <http://easyen.ru> [Современный учительский портал];
33. <http://www.openclass.ru> [Сетевое образовательное сообщество «Открытый класс»];
34. <http://wiki.iteach.ru> [Сайт кампании «Интел»];
35. <http://www.schoolpress.ru> [Портал «Школьная пресса»];
36. <http://window.edu.ru> [Единое окно доступа к образовательным ресурсам]

Материально-техническое обеспечение учебного предмета

Оборудование общего назначения демонстрационное

1. Линейка классная 1м.
2. Транспортёр классный пластмассовый
3. Циркуль классный пластмассовый
4. Треугольник (2 шт) классный пластмассовый

Печатные пособия демонстрационные (таблицы)

1. Алгебраические уравнения
2. Приближенные вычисления
3. Квадратные корни
4. Квадратные уравнения
5. Квадратные функции
6. Квадратные неравенства
7. Логарифмическая функция
8. Показательная функция
9. Степенная функция
10. Тригонометрическая функция

Компакт-диски

1. Компакт-диск Алгебра 10-11 классы. Справочник школьника

Дидактические материалы

1. Карточки для индивидуальной работы (для сильных и слабых учеников).
2. Карточки для фронтальной работы.

