

**Рабочая программа
по математике**
(профильный уровень, 11 класс – 204 часа)

Учитель математики: Плаксина Е.В.
(высшая квалификационная категория)

г.Калининград

2021

Программа по математике для 11-го класса.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса.

Программа содержит систему знаний и заданий, направленных на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов:

Личностные результаты:

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- формирование у обучающихся интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- Формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.
- самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений.
- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей;

Метапредметными результатами изучения курса «Математика» является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности, выбирать тему проекта;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логически обоснованное рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей;
- создавать математические модели;
- составлять тезисы, различные виды планов (простых, сложных и т.п.).
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст, диаграмму и пр.);
- вычитывать все уровни текстовой информации.
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность.
- понимая позицию другого человека, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы. Для этого самостоятельно использовать различные виды чтения (изучающее, просмотровое, ознакомительное, поисковое), приёмы слушания.
- уметь использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.

Коммуникативные УУД:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.);
- отстаивая свою точку зрения, приводить аргументы, подтверждая их фактами;
- в дискуссии уметь выдвинуть контраргументы;
- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения (если оно таково) и корректировать его;
- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;
- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

Предметные результаты:

- Осознание значения алгебры и геометрии для повседневной жизни человека.
- Представление об алгебре и геометрии как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации.
- Развитие умений работать с учебным материалом. Точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики.
- Владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания.
- Систематические знания о фигурах и их свойствах.
- Практически значимые геометрические умения и навыки, умение применять их к решению геометрических и негеометрических задач.
- Овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми для продолжения обучения в ВУЗах или иных общеобразовательных учреждениях, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни;
- Создание фундамента для математического развития, формирования механизмов мышления, характерных для математической деятельности.

В результате изучения курса по математике 11 класса обучающиеся должны **знать:**

- основные понятия и определения геометрических фигур по программе;
- формулировки аксиом планиметрии, основных теорем и их следствий.;
- возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- роль аксиоматики в геометрии;

уметь:

- соотносить плоские геометрические фигуры и трехмерные объекты с их описаниями, чертежами, изображениями; различать и анализировать взаимное расположение фигур;
- изображать геометрические фигуры и тела, выполнять чертеж по условию задачи;
- решать геометрические задачи, опираясь на изученные свойства планиметрических и стереометрических фигур и отношений между ними, применяя алгебраический и тригонометрический аппарат;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, доказывать основные теоремы курса;
- вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях объема и площади поверхностей пространственных тел и их простейшие комбинации.
- применять координатно-векторный метод для вычисления отношений, расстояний и углов.
- строить сечения многогранников и изображать сечения тел вращения;
- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:
 - исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;

- вычисления длин, площадей и объемов реальных объектов при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства
- вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни:
- для решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения.

2. Содержание учебного предмета

1. Вводное повторение. 13ч

2. Тригонометрические функции 19 ч.

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 обучающихся 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 на 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 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 обучающихся об элементарных функциях и их исследовании методами элементарной математики, так и подготовка к восприятию элементов математического анализа.

3. Метод координат в пространстве. 13 ч. Движения. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Движения. Преобразование подобия.

Основная цель — сформировать умение обучающихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

Данный раздел является непосредственным продолжением предыдущего. Вводится понятие прямоугольной системы координат в пространстве, даются определения координат точки и координат вектора, рассматриваются простейшие задачи в координатах. Затем вводится скалярное произведение векторов, кратко перечисляются его свойства (без доказательства, поскольку соответствующие доказательства были в курсе планиметрии) и выводятся формулы для вычисления углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Дан также вывод уравнения плоскости и формулы расстояния от точки до плоскости. В конце раздела изучаются движения в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Кроме того, рассмотрено преобразование подобия.

4. Производная и ее геометрический смысл 22ч.

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

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

5. Цилиндр, конус, шар 17 ч.

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Основная цель — дать обучающимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения — цилиндре, конусе, сфере, шаре.

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) и их поверхностей завершает знакомство обучающихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндрической и конической поверхностей, цилиндра, конуса, усеченного конуса. С помощью разверток определяются площади их боковых поверхностей, выводятся соответствующие формулы. Затем даются определения сферы и шара, выводится уравнение сферы и с его помощью исследуется вопрос о взаимном расположении сферы и плоскости. Площадь сферы определяется как предел последовательности площадей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани. В задачах рассматриваются различные комбинации круглых тел и многогранников, в частности описанные и вписанные призмы и пирамиды. В данном разделе изложены также вопросы о взаимном расположении сферы и прямой, о сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями.

6. Применение производной к исследованию функций 16 ч.

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 обучающимися 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. Обучающиеся 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 обучающимся 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.

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.

7. Понятие объёма 22 ч.

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Основная цель — ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра. Формулы объемов других тел выводятся с помощью интегральной формулы. Формула объема шара используется для вывода формулы площади сферы.

8. Первообразная и интеграл 16 ч.

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 обучающиеся знакомятся с задачами на нахождение пути по заданной скорости, на вычисление работы переменной силы, задачами о размножении бактерий и о радиоактивном распаде более подробно, и учатся решать простейшие дифференциальные уравнения.

9. Комбинаторика 10 ч.

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

Основная цель — развить комбинаторное мышление обучающихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем — с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона (с которой обучающиеся лишь знакомились 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).

10. Элементы теории вероятностей 8 ч.

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 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 на нахождение вероятности события B , состоящего в том, что при n испытаниях наблюдаемое событие A произойдет ровно k раз, после чего обосновывается формула Бернулли.

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

11. Комплексные числа 12 ч.

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 обучающиеся впервые (а, возможно, и вообще единственный раз) знакомятся со строгим построением теории чисел.

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.

12. Уравнения и неравенства с двумя переменными 10 ч.

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.

Основная цель — обучить приемам решения уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств с двумя переменными.

Изображение множества точек, являющегося решением уравнения первой степени с двумя неизвестными, не ново для обучающихся старших классов. Решение систем уравнений с помощью графика знакомо школьникам с основной школы. Теперь им предстоит углубить знания, полученные ранее, и ознакомиться с решением неравенств с двумя переменными и их систем.

Учебный материал этой темы построен так, что обучающиеся постигают его в ходе решения конкретных задач, а затем происходит обобщение изученных примеров. Сначала рассматриваются уравнения с двумя переменными, линейные или нелинейные, затем неравенства и, наконец, системы уравнений и неравенств.

13. Обобщающее повторение курса математики 11 класса

3. Тематическое планирование с учётом рабочей программы воспитания.

№ п/п	Раздел, тема
1.	Вводное повторение . Числовые выражения. Преобразования корней.
2.	Алгебраические уравнения
3.	Функции. Графики функций.
4.	Решение показательных уравнений и неравенств.
5.	Решение логарифмических уравнений и неравенств.
6.	Тригонометрические формулы
7.	Тригонометрические уравнения.
8.	Повторение аксиом стереометрии Параллельность прямой и плоскости.
9.	Перпендикулярность прямой и плоскости
10.	Теорема о трех перпендикулярах
11.	Правильные многогранники. Пирамида
12.	Правильные многогранники Призма
13.	Вводная контрольная работа
14.	Тригонометрические функции. Область определения и множество значений тригонометрических функций
15.	Область определения и множество значений тригонометрических функций
16.	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций.
17.	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций
18.	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
19.	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
20.	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
21.	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
22.	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
23.	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
24.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
25.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
26.	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график.
27.	Обратные тригонометрические функции.
28.	Обратные тригонометрические функции.
29.	Обратные тригонометрические функции.
30.	Повторение вопросов теории и решение задач
31.	Урок обобщения и систематизации знаний.
32.	Контрольная работа № 1 по теме: «Тригонометрические функции».
33.	Метод координат в пространстве. Прямоугольная система координат в пространстве

34.	Координаты вектора
35.	Координаты вектора
36.	Связь между координатами вектора
37.	Простейшие задачи в координатах
38.	Простейшие задачи в координатах. Контрольная работа № 1 (20 мин)
39.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.
40.	Скалярное произведение векторов.
41.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.
42.	Движения. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос.
43.	Решение задач по теме «Движения»
44.	Урок обобщения и систематизации знаний.
45.	Зачёт № 1 по теме «Метод координат в пространстве».
46.	Контрольная работа № 2 по теме: «Метод координат в пространстве».
47.	Производная и её геометрический смысл. Предел последовательности.
48.	Предел последовательности.
49.	Предел последовательности.
50.	Предел функции.
51.	Предел функции.
52.	Непрерывность функции.
53.	Определение производной.
54.	Определение производной.
55.	Правила дифференцирования.
56.	Правила дифференцирования.
57.	Правила дифференцирования.
58.	Производная степенной функции.
59.	Производная степенной функции.
60.	Производные элементарных функций.
61.	Производные элементарных функций.
62.	Производные элементарных функций.
63.	Геометрический смысл производной.
64.	Геометрический смысл производной.
65.	Геометрический смысл производной.
66.	Урок обобщения и систематизации знаний.
67.	Урок обобщения и систематизации знаний.
68.	Контрольная работа № 2 по теме «Производная и её геометрический смысл».
69.	Цилиндр, конус, шар. Понятие цилиндра
70.	Цилиндр. Решение задач.
71.	Цилиндр. Решение задач.
72.	Конус.
73.	Конус.
74.	Усечённый конус.
75.	Усечённый конус.
76.	Сфера. Уравнение сферы.
77.	Взаимное расположение сферы и плоскости.
78.	Касательная плоскость к сфере
79.	Площадь сферы.
80.	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус, шар.
81.	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус, шар.
82.	Обобщение по теме: «Цилиндр, конус, сфера и шар»,
83.	Контрольная работа № 3 по теме «Цилиндр, конус, шар»,

84.	Зачёт № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар»,
85.	Применение производной к исследованию функции. Возрастание и убывание функции.
86.	Возрастание и убывание функции.
87.	Экстремумы функций.
88.	Экстремумы функций.
89.	Экстремумы функций.
90.	Наибольшее и наименьшее значения функции.
91.	Наибольшее и наименьшее значения функции.
92.	Наибольшее и наименьшее значения функции.
93.	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.
94.	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба
95.	Построение графиков функций.
96.	Построение графиков функций.
97.	Построение графиков функций.
98.	Построение графиков функций.
99.	Урок обобщения и систематизации
100.	Контрольная работа № 3 по теме «Применение производной к исследованию функции».
101.	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.
102.	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда
103.	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда.
104.	Объём прямой призмы.
105.	Объём цилиндра
106.	Объём цилиндра
107.	Объём наклонной призмы
108.	Объём пирамиды
109.	Объём пирамиды
110.	Объём пирамиды
111.	Объём конуса
112.	Решение задач на нахождение объёма конуса
113.	Объём шара
114.	Объём шара
115.	Объём шарового сегмента, шарового слоя, сектора.
116.	Объём шарового сегмента, шарового слоя, сектора.
117.	Площадь сферы
118.	Решение задач по темам: «Объём шара и его частей», «Площадь сферы»
119.	Решение задач по разделу: «Объёмы тел»
120.	Урок обобщения и систематизации знаний.
121.	Контрольная работа № 4 по теме «Объёмы тел»
122.	Зачёт № 4 по теме «Объёмы тел»
123.	Первообразная и интеграл Первообразная.
124.	Первообразная.
125.	Правила нахождения первообразных.
126.	Правила нахождения первообразных
127.	Правила нахождения первообразных
128.	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.
129.	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.
130.	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.
131.	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.
132.	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.
133.	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.

134.	Применение интегралов при решении физических задач.
135.	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла
136.	Простейшие дифференциальные уравнения.
137.	Урок обобщения и систематизации знаний.
138.	Контрольная работа № 4 по теме «Первообразная и интеграл».
139.	Комбинаторика. Правило произведения. Размещения с повторениями.
140.	Правило произведения. Размещения с повторениями.
141.	Перестановки.
142.	Перестановки.
143.	Размещения без повторений.
144.	Сочетания без повторений и бином Ньютона.
145.	Сочетания без повторений и бином Ньютона.
146.	Сочетания без повторений и бином Ньютона.
147.	Урок обобщения и систематизации знаний.
148.	Контрольная работа № 5 по теме «Комбинаторика».
149.	Элементы теории вероятностей. Вероятность события.
150.	Вероятность события.
151.	Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий.
152.	Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий.
153.	Вероятность произведения независимых событий.
154.	Формула Бернулли.
155.	Урок обобщения и систематизации знаний.
156.	Контрольная работа № 6 по теме «Элементы теории вероятностей».
157.	Комплексные числа. Определение комплексных чисел.
158.	Сложение и умножение комплексных чисел.
159.	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа.
160.	Операции вычитания и деления комплексных чисел.
161.	Операции вычитания и деления комплексных чисел.
162.	Геометрическая интерпретация комплексного числа.
163.	Геометрическая интерпретация комплексного числа.
164.	Тригонометрическая форма комплексного числа.
165.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.
166.	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.
167.	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.
168.	Урок обобщения и систематизации знаний.
169.	Контрольная работа № 7 по теме «Комплексные числа».
170.	Уравнения и неравенства с двумя переменными. Линейные уравнения с двумя переменными.
171.	Линейные неравенства с двумя переменными.
172.	Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными.
173.	Нелинейные уравнения с двумя переменными.
174.	Нелинейные неравенства с двумя переменными
175.	Системы нелинейных уравнений и неравенств с двумя переменными
176.	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.
177.	Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.
178.	Урок обобщения и систематизации знаний.
179.	Контрольная работа № 8 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными».
180.	Аксиомы стереометрии. Повторение.
181.	Повторение. Параллельность прямых, параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей.

182.	Повторение. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью
183.	Повторение. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.
184.	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.
185.	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.
186.	Повторение. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.
187.	Повторение. Цилиндр, конус, шар, площади их поверхностей
188.	Повторение по теме «Объёмы тел»
189.	Повторение по теме «Многогранники»
190.	Повторение по теме «Тела вращения»
191.	. Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
192.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
193.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
194.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
195.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
196.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
197.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
198.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
199.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
200.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
201.	Итоговое повторение курса алгебры и начал математического анализа.
202.	Итоговое повторение
203.	Итоговое повторение