

Областное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Чернянская СОШ № 4» Белгородской области

Приложение к образовательной программе СОО ФГОС

Рабочая программа
по математике
с учетом
рабочей программы воспитания
среднее общее образование
ФГОС

II. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике (базовый уровень) для 10-11 класса составлена на основе:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
2. Авторской программы **Мордкович А. Г.** Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень. 10—11 классы. Примерные рабочие программы / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова. — М: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
3. Авторской программы Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. Геометрия 10-11 класс (сборник рабочих программ. Геометрия 10-11 класс. Составитель Бурмистрова Т.А.)

III. Планируемые результаты освоения учебного предмета Математика»

(базовый уровень)

Изучение математики в старшей школе даёт возможность обучающимся достичь личностных, метапредметных и предметных результатов.

Личностные результаты обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию обучающихся, установление обучающимися связи между учебной деятельностью и ее мотивом. К личностным результатам освоения старшеклассникам программы относятся:

- сформированность представлений об основных этапах истории математической науки, современных тенденциях её развития и применения;
- сформированность потребности самореализации в творческой деятельности, выражающаяся в креативности мышления, инициативе, активности при решении математических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Метапредметные результаты освоения основной общеобразовательной программы должны обеспечивать:

- сформированность первоначальных представлений об идеях и методах математики как об универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов; -умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять ее в нужной форме;
- принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстраций, интерпретации, аргументации; -умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их подтверждения путем доказательств;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом; умение самостоятельно выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных проблем;
- умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;

-умение планировать и оценивать результаты деятельности, соотносить их с поставленными целями и жизненным опытом, публично представлять её результаты, в том числе и с использованием средств информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты на базовом уровне проявляются в знаниях, умениях, компетентностях, характеризующих уровень освоения обучающимися содержания учебного предмета.

В итоге обучающиеся должны:

-владеть базовым понятийным аппаратом;

-характеризовать систему комплексных чисел;

-давать определения, формулировать свойства корней, степеней, логарифмов, тригонометрических функций;

-производить тождественные преобразования, вычислять значения выражений;

-решать уравнения, неравенства с радикалами, степенями, логарифмами и тригонометрическими функциями в несложных случаях (с применением одной-двух формул и/или замены переменной), в том числе при решении практических расчетных задач из окружающего мира и из области смежных дисциплин;

-приводить примеры реальных явлений и процессов, в том числе периодических, количественные характеристики которых описываются с помощью функций;

-использовать готовые компьютерные программы для иллюстрации зависимостей; -определять значение функции по значению аргумента; изображать на координатной плоскости графики зависимостей, заданных описанием, в табличной форме и формулой; описывать свойства функций с опорой на графики; перечислять и иллюстрировать, используя графики, свойства основных элементарных функций;

-соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, делая выводы о свойствах таких зависимостей;

-объяснять на примерах суть методов математического анализа для исследования функций и вычисления площадей фигур, ограниченных графиками функции; вычисление объемов в простейших случаях; находить пределы последовательностей в простейших случаях; -объяснять геометрический и физический смысл производной; пользоваться таблицами производных и интегралов, правилами нахождения производных сумм, произведения и частного; пользоваться понятием производной при описании свойств функции (монотонность, наибольшее и наименьшее значения);

-приводить примеры процессов и явлений, имеющих случайный характер; находить в простейших ситуациях из окружающей жизни вероятность наступления случайного события; составлять таблицы распределения вероятностей;

-осуществлять информационную переработку задачи, переводя информацию на язык математических символов, представляя содержащиеся в задачах количественные данные в виде формул, таблиц, графиков, диаграмм, и выполнять обратные действия с целью извлечения информации из формул, таблиц, графиков и др.;

-исходя из условия задачи, составлять числовые выражения, уравнения, неравенства и находить значения искоемых величин;

-излагать и оформлять решение логически последовательно, с необходимыми пояснениями;

-использовать язык стереометрии для описания объектов окружающего мира;

-приводить примеры реальных объектов, пространственные характеристики которых описываются с помощью геометрических терминов и отношений (параллельности, перпендикулярности, равенства, подобия, симметрии);

-иметь представление о многогранниках и телах вращения; распознавать на чертежах и моделях плоские и пространственные геометрические фигуры, соотносить трёхмерные объекты с их описанием, чертежами, изображениями;

-давать определения, формулировать свойства многогранников и тел вращения;

-выполнять геометрические построения;

-иллюстрировать методы параллельного, перпендикулярного и центрального проектирования;

- строить простейшие сечения геометрических тел;
- исследовать и описывать пространственные объекты;
- уметь использовать свойства плоских и пространственных фигур, методы вычисления их линейных элементов и углов, формулы для вычисления площадей поверхностей пространственных фигур, формулы, для вычисления объемов многогранников и тел вращения;
- вычислять длину отрезка по координатам его концов; вычислять координаты середины отрезка;
- оперировать с векторами: находить сумму и разность двух векторов, заданных геометрически, находить вектор, равный произведению заданного вектора на число;
- находить для векторов, заданных координатами: длину вектора, координаты произведения вектора на число, вычислять скалярное произведение векторов; -представлять вектор в виде линейной комбинации трёх векторов, раскладывать вектор по трём некопланарным;
- проводить доказательства геометрических теорем; проводить письменные и устные логические обоснования при решении задач на вычисления и доказательство;
- использовать в отношении геометрических фигур готовые компьютерные программы для построения, проведения экспериментов и наблюдений на плоскости и в пространстве; моделировать изменение свойств геометрических объектов в динамике, в зависимости от изменения параметров.

IV. Содержание учебного предмета «Математика» (базовый уровень)

10 класс

Числовые функции

Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические функции. Обратная функция.

Тригонометрические функции

Понятие числовой окружности. Числовая окружность в декартовой системе координат. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Соотношения между тригонометрическими функциями (формула $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$ и ее следствия). Градусная и радианная меры измерения угла.

Тригонометрические функции углового аргумента. Понятие периодической функции. Свойства и графики тригонометрических функций.

Построение графиков функций $y = kf(x)$ и $y = f(mx)$ по известному графику функции $y = f(x)$.

Числовые функции и числовая окружность. Определения числовой функции, обратной функции. Способы задания числовых функций и их свойства. Знакомство с моделями «числовая окружность» и «числовая окружность на координатной плоскости».

Тригонометрические функции. Синус, косинус как координаты точки числовой окружности, тангенс и *котангенс*. Тригонометрические функции числового аргумента и связи между ними. Тригонометрические функции углового аргумента, радианная мера угла. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики. Формулы приведения. Периодичность функций $y = \sin x$, $y = \cos x$. Сжатие и растяжение графика функций, график гармонического колебания. Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$.

Тригонометрические уравнения. Первое представление о решении тригонометрических уравнений и неравенств. Арккосинус и решение уравнения $\cos x = a$, арксинус и решение уравнения $\sin x = a$, арктангенс и решение уравнения $\operatorname{tg} x = a$, арккотангенс и решение уравнения $\operatorname{rtg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений методом введения новой переменной. Однородные тригонометрические уравнения.

Преобразование тригонометрических выражений. Синус и косинус суммы и разности аргументов. Тангенс суммы разности аргументов. Формулы двойного аргумента, формулы понижения степени. Формулы половинного угла. Преобразования сумм тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного

аргумента. Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin (x + t)$. Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Производная.

Числовые последовательности (определение, параметры, свойства). Понятие предела последовательности (на наглядно-интуитивном уровне).

Существование предела монотонной ограниченной последовательности (простейшие случаи вычисления пределов последовательности: длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей; вычисление суммы бесконечной геометрической прогрессии).

Предел функции на бесконечности и в точке. Понятие о непрерывности функции. Приращение аргумента, приращение функции. Определение производной: задачи, приводящие к понятию производной, определение производной, ее геометрический и физический смысл, алгоритм отыскания производной. Вычисление производных: формулы и правила дифференцирования. Уравнение касательной к графику функции. Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной. Применение производной для исследования функций: исследование функций на монотонность, отыскание точек экстремума, построение графиков функций. Отыскание наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке, задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

Степенная функция

Понятие корня n -степени из действительного числа. Функции $y = x^n$, их свойства и графики. Свойства корня и степени. Преобразования выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функция.

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = \log x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Переход к новому основанию логарифма. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Комбинаторика и вероятность.

Правила умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты. Случайные события и их вероятности.

Геометрия.

Введение

Аксиоматика стереометрии. Первые следствия из аксиом. Параллельность прямых и плоскостей

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых. Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений.

Перпендикулярность прямых и плоскостей

Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признаки перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед.

Многогранники

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильная и усеченная пирамида. Симметрия в пространстве. правильный многогранник.

Заключительное повторение курса геометрии 10 класса

11 класс

Элементы теории пределов

Понятие о пределе числовой последовательности. Арифметические операции над пределами числовых последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Понятие о пределе функции на бесконечности и в точке. Простейшие примеры вычисления пределов. Понятие о приращении аргумента и приращении функции.

Производная

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и алгоритм вычисления производной. Непрерывность и дифференцируемость функции в точке. Уравнение касательной к графику функции. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования тригонометрических, степенных, показательных и логарифмических функций.

Исследование функций с помощью производной

Применение производной для исследований функций на монотонность и экстремумы, для построения графиков функций, для нахождения наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке. Решение задач на отыскание наименьших и наибольших значений величин.

Первообразная и интеграл

Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Правила и формулы интегрирования. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница. Применение определенного интеграла для вычисления площадей плоских фигур в координатной плоскости.

Непрерывные распределения вероятностей. Закон больших чисел

Испытания с бесконечным множеством исходов. Случайный выбор точки из фигуры, тела. Вероятность как мера (длина, площадь или объем). Геометрия и вероятность. Равномерное распределение. Физическая (механическая) модель вероятности как массы фигуры (тела). Способы задания непрерывных случайных величин (с.в.), представления о плотности распределения, связь с понятием определенного интеграла. Нормальные распределения и стандартное нормальное распределение, гауссова кривая. Функция Лапласа и таблица ее значений. Приближения в формуле Бернулли. Представления о различных формах закона больших чисел (Бернулли, Чебышев). Правило «трех сигм».

Уравнения и неравенства

Равносильные и неравносильные уравнения. Основные теоремы о равносильности уравнений. Методы решения уравнений с одной переменной. Методы решения систем уравнений. Равносильные и неравносильные неравенства. Основные теоремы о равносильности неравенств. Понятия о системах и совокупностях неравенств. Решение неравенств, систем неравенств и совокупностей неравенств с одной переменной. Уравнения и неравенства с параметрами.

Итоговое повторение

Геометрия.

Цилиндр, конус, шар

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

Объемы тел

Понятие объема. Объемы: прямоугольного параллелепипеда, прямой призмы, цилиндра. Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объемы: наклонной призмы, пирамиды, конуса, шара. Площадь сферы.

Векторы в пространстве

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

Метод координат в пространстве. Движения.

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах.

Уравнение сферы. Скалярное произведение векторов. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.

Итоговое повторение

V. Тематическое планирование с указанием количества часов на освоение каждой темы

10 класс (5 ч в неделю, 170 ч.)

№ п/п	Наименования разделов и тем	Характеристика основной деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Часы учебного времени	Использование ЭОР	Примечание
1	Повторение курса алгебры 7-9 классов			5		
2	1. Числовые функции Определение числовой функции и способы ее задания. Свойства функций. Периодические функции. Обратная функция. Контрольная работа № 1		Учитель: -использует воспитательные возможности содержания учебного предмета; через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе; -воспитывает трудолюбие, творческое отношение к учению, труду, жизни	7	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/start/14907	

3	<p>2. Тригонометрические функции</p> <p>Что такое числовая окружность Числовая окружность на координатной плоскости Дуги числовой окружности на координатной плоскости Понятия косинуса и синуса числа Понятия тангенса и котангенса числа Соотношения между тригонометрическими функциями Тригонометрические функции углового аргумента Контрольная работа № 2 Периодические функции Свойства и график функции $y = \cos x$ Свойства и график функции $y = \sin x$ Как, зная график функции $y = f(x)$, построить график функции $y = kf(x)$ Как, зная график функции $y = f(x)$, построить график функции $y = f(mx)$ Графики функций $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ Контрольная работа № 3</p>	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Изображать графики тригонометрических функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства.</p>		23		
4	<p>3. Обратные тригонометрические функции. Решение тригонометрических уравнений</p> <p>Понятие обратной функции Функция $y = \arcsin x$ Функция $y = \arccos x$ Функция $y = \operatorname{arctg} x$ Функция $y = \operatorname{arcctg} x$ Решение уравнения $\cos x = a$ Решение уравнения $\sin x = a$ Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$ Методы решения тригонометрических уравнений Однородные тригонометрические уравнения Контрольная работа № 4</p>			16		

5	<p>4. Формулы тригонометрии Формулы приведения Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов Формулы тангенса суммы и разности аргументов Формулы двойного аргумента Формулы понижения степени Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов) Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в сумму <i>Контрольная работа № 5</i></p>	<p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	<p>Учитель: -устанавливает доверительные отношения с учениками, способствующие позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; -включает в урок игровую деятельность, которая помогает поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживает позитивные межличностные отношения в классе, помогает установить доброжелательную атмосферу во время урока.</p>	12		
6	<p>5. Степенные функции Степенные функции с натуральным показателем Степенные функции с целым отрицательным показателем Функция $y = \sqrt[n]{x}$ Свойства корней n-й степени Понятие степени с рациональным показателем Степенные функции с рациональным показателем Иррациональные уравнения Преобразование иррациональных выражений Понятие степени с иррациональным показателем <i>Контрольная работа № 6</i></p>	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению-следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос.</p>		16	https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/start/272574/	

7	<p>6. Показательные и логарифмические функции</p> <p>Показательные функции Понятие касательной. Число e и функция $y = e^x$ Показательные уравнения Показательные неравенства Контрольная работа № 7 Понятие логарифма Логарифмические функции Свойства логарифмов Десятичные логарифмы Логарифмические уравнения Логарифмические неравенства Переход к новому основанию логарифма Контрольная работа № 8</p>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос. Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач</p> <p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p>		20	<p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/start/198842/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/start/199119/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/start/159321/</p>	
---	--	---	--	----	--	--

		<p>Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>				
8	<p>7. Закон больших чисел Треугольник Паскаля и бином Ньютона Случайные события и их вероятности Математическое ожидание (среднее значение) случайных величин Частота и вероятность. Законы больших чисел <i>Контрольная работа № 9</i></p>		<p>Учитель: -применяет на уроке интерактивные формы работы с учащимися: интеллектуальные игры, стимулирующие познавательную мотивацию школьников; -создает дискуссии, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога</p>	9		
9	<p>8. Итоговое повторение Итоговая контрольная работа</p>			11	https://res.h.ed.u.ru/subj/sect/	
10	<p>Повторение курса геометрии 7-9 класса</p>			2		
11	<p>Введение Предмет стереометрии Аксиомы стереометрии Некоторые следствия из аксиом</p>	<p>Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые</p>	<p>Учитель организует деятельность, направленную на: -установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности; - воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к</p>	3		

12	<p>Параллельность прямых, прямой и плоскости Параллельные прямые в пространстве Параллельность трёх прямых Параллельность прямой и плоскости</p>	<p>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей</p>	<p>Отечеству, прошлому и настоящему многонационального народа России; -осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, знание основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;</p>	4		
13	<p>Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми Скрещивающиеся прямые Углы с сонаправленными сторонами Угол между прямыми Контрольная работа № 1 (20 мин)</p>	<p>Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними</p>		4		
14	<p>Параллельность плоскостей Параллельные плоскости Свойства параллельных плоскостей</p>	<p>Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач</p>		2		

15	Тетраэдр и параллелепипед Тетраэдр Параллелепипед Задачи на построение сечений	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже		4		
	Контрольная работа № 2			1		
	Зачёт № 1			1		
16	Перпендикулярность прямой и плоскости Перпендикулярные прямые в пространстве Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости Признак перпендикулярности прямой и плоскости Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости	Учитель организует деятельность, направленную на: применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;	5	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/start/20411/	

17	<p>Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью Расстояние от точки до плоскости Теорема о трёх перпендикулярах Угол между прямой и плоскостью</p>	<p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость</p>		6		
18	<p>Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей Двугранный угол Признак перпендикулярности двух плоскостей Прямоугольный параллелепипед</p>	<p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве</p>		4		

	Контрольная работа № 3			1		
	Зачёт № 2			1		
19	Понятие многогранника. Призма Понятие многогранника Призма	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой	Учитель включает в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживает позитивные межличностные отношения в классе, помогает устанавливать доброжелательную атмосферу во время урока; - организует шефство мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - организует групповую работу или работу в парах, которая учит школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми.	3	https://resh.edu.ru/subject/17/10/	
20	Пирамида Пирамида Правильная пирамида Усечённая пирамида	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже		3		https://resh.edu.ru/subject/17/10/

21	<p>Правильные многогранники Симметрия в пространстве Понятие правильного многогранника Элементы симметрии правильных многогранников</p>	<p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают</p>		4	https://resh.edu.ru/subject/17/10/	
	Контрольная работа № 4			1		
	Зачёт № 3			1		
22	<p>Заключительное повторение курса геометрии 10 класса. Решение задач</p>			1		

11 класс (5 ч. в неделю, 170 ч.)

№ п/ п	Наименования разделов и тем	Характеристика основной деятельности обучающихся	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания	Часы учебного времени	Использование ЭОР	Примечание
1	Повторение алгебры и начала математического анализа 10 класса			5		
2	<p>1. Элементы теории пределов</p> <p>Предел числовой последовательности</p> <p>Арифметические операции над пределами числовых последовательностей</p> <p>Предел функции на бесконечности</p> <p>Предел функции в точке</p> <p>Приращение аргумента.</p> <p>Приращение функции</p> <p><i>Контрольная работа № 1</i></p>	<p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке.</p> <p>Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке.</p> <p>Применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций.</p> <p>Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$</p>	<p>Учитель организует деятельность, направленную на:</p> <p>- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;</p> <p>- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлому и настоящему</p>	10		

3	<p>2. Производная Определение производной Алгоритм вычисления производной Дифференцируемые функции Уравнение касательной к графику функции Арифметические операции над производными <i>Контрольная работа № 2</i> Дифференцирование тригонометрических функций Дифференцирование функций вида $y = f(kx + m)$ Дифференцирование степенных функций Дифференцирование показательных и логарифмических функций <i>Контрольная работа № 3</i></p>	<p>Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения. Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы, разности и произведения двух функций; находить производную частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции</p>	<p>многонационального народа России; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;</p>	20	https://resh.edu.ru/subject/51/	
---	---	---	---	----	---	--

4	<p>3. Исследование функций с помощью производной</p> <p>Исследование функций на монотонность Исследование функций на экстремумы О построении графиков функций Нахождение наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке Задачи на отыскание наименьших и наибольших значений величин <i>Контрольная работа № 4</i></p>	<p>Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0. Записывать уравнение касательной к графику функции. Применять производную для приближённых вычислений.</p>		16		
5	<p>4. Определенный интеграл</p> <p>Понятие первообразной Правила отыскания первообразных Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона — Лейбница Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла <i>Контрольная работа № 5</i></p>	<p>Применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница. Применять свойства определённого интеграла интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона-Лейбница. Применять свойства определённого интеграла</p>		11	https://resh.edu.ru/subject/51/	

6	<p>5. Непрерывные случайные величины Геометрические вероятности Нормальное распределение Нормальные и биномиальные распределения. Законы больших чисел</p>		<p>Учитель организует деятельность, направленную на: применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт</p>	10	https://resh.edu.ru/subject/51/	
7	<p>6. Уравнения и неравенства Равносильность уравнений Решение уравнений с одной переменной <i>Контрольная работа № 6</i> Решение систем уравнений Решение неравенств с одной переменной Уравнения и неравенства с параметрами <i>Контрольная работа № 7</i> Уравнения, неравенства и функции в задачах о среднем арифметическом</p>	<p>Применять определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному при решении уравнений (неравенств). Устанавливать равносильность уравнений (неравенств)</p>	<p>ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p>	23	https://resh.edu.ru/subject/51/	
8	<p>Итоговое повторение Итоговая контрольная работа № 6</p>			22 2		

9	<p>Цилиндр и конус Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра Понятие конуса Площадь поверхности конуса Усечённый конус</p>	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение цилиндра и сечение плоскостью, перпендикулярной к его оси, как получается цилиндр путём вращения вокруг оси его осевого сечения; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы площадей боковой и полной поверхностей цилиндра и формулу объёма цилиндра, использовать эти формулы при решении задач Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, что представляют собой осевое сечение конуса и сечение плоскостью, перпендикулярной к оси, как получается конус путём вращения его осевого сечения вокруг оси, какая фигура называется усечённым конусом и как называются его элементы; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, выводить формулы площадей боковых и полных поверхностей конуса и усечённого конуса; формулировать теорему об объёме конуса, выводить формулу объёма усечённого конуса, использовать формулы площадей поверхностей и объёмов конуса и усечённого конуса при решении задач. Объяснять, что означают слова «цилиндр вписан в призму(описан около призмы)», «конус вписан в пирамиду (описан около пирамиды)», «цилиндр вписан в конус»; решать задачи, в которых фигурируют комбинации цилиндра (конуса) и призмы(пирамиды)</p>	<p>-применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; - развитие таких качеств личности, как воля, целеустремлённость, креативность, инициативность, трудолюбие, дисциплинированность;</p>	6	<p>https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/</p>	
---	--	--	--	---	---	--

10	<p>Сфера и шар Сфера и шар Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере Площадь сферы</p>	<p>Формулировать определения сферы, её центра, радиуса и диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости; формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, какой многогранник называется описанным около сферы и какой – вписанным в сферу Исследовать взаимное расположение сферы и прямой; формулировать определение касательной прямой к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной прямой. Формулировать определения шара, его центра, радиуса и диаметра; формулировать теорему об объёме шара; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы, использовать формулы объёма шара и площади сферы при решении задач Объяснять, что означают слова «шар вписан в пирамиду (конус)», «шар описан около пирамиды (конуса)», «шар вписан в цилиндр» и т. д.; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения. Использовать компьютерные программы при изучении поверхностей и тел вращения.</p>	<p>Учитель включает в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживает позитивные межличностные отношения в классе, помогает устанавливать доброжелательную атмосферу во время урока; - организует шефство мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи; - организует групповую работу или работу в парах, которая учит школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми.</p>	5	https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/start/22791/	
	Контрольная работа № 5			1		
	Зачёт № 4			1		
11	<p>Объём прямоугольного параллелепипеда Понятие объёма Объём прямоугольного параллелепипеда</p>	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда</p>		2		
12	<p>Объёмы прямой призмы и цилиндра Объём прямой призмы Объём цилиндра</p>	<p>Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</p>		3		

13	Объёмы наклонной призмы, пирамиды и конуса Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла Объём наклонной призмы Объём пирамиды Объём конуса	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел		4		
14	Объём шара и площадь сферы Объём шара Площадь сферы	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; решать задачи с применением формул объёмов различных тел		4		
Контрольная работа № 6				1		
Зачёт № 5				1		
15	Понятие вектора в пространстве Понятие вектора Равенство векторов	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных Величин	Учитель включает в урок игровые процедуры, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживает позитивные межличностные отношения в классе, помогает устанавливать доброжелательную атмосферу во время урока; - организует шефство мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающее школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;	1		
16	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами		2		
17	Компланарные векторы Компланарные векторы Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некопланарным векторам	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач		2	https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/stat/149229/	
Зачёт № 6				1		

18	Координаты точки и координаты вектора Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке	- организует групповую работу или работу в парах, которая учит школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми.	3		
19	Скалярное произведение векторов Угол между векторами Скалярное произведение векторов Вычисление углов между прямыми и плоскостями	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач		4		
20	Движения Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная симметрия Параллельный перенос	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; применять движения при решении геометрических задач		2		
	Контрольная работа № 7			1		
	Зачёт № 7			1		
21	Заключительное повторение геометрии. Решение задач			6		