

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«СРЕДНЯЯ ШКОЛА №6»

Утверждена

приказ по школе № 01-11/241

от 29.08.2023

директор: И.Ю.Меледина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ПО МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ 9«А,Б,В» КЛАССОВ

Учитель математики: Киселева Н.В.

г. Гаврилов-Ям

2023-2024 учебный год

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для учащихся 9 класса составлена на основе следующих нормативных документов и методических материалов:

1. Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 11 декабря 2020 г.
3. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н);
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2020 г. № 442 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».
5. Приказ Министерства просвещения РФ от 20.05.2020 г. № 254 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования» с изменениями и дополнениями от 23 декабря 2020 г.
6. Концепция развития математического образования в Российской Федерации (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 года N 2506-р с изменениями с изменениями на 8 октября 2020 года).
7. СП 2.5.3.648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
8. СанПиН 1.2.3.685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
9. Геометрия. Рабочая программа к учебнику Л.С. Атанасяна и др. 7 – 9 классы: пособие для учителей общеобразовательных организаций / автор-составитель В.Ф.Бурмистров – М.: Просвещение, 2014
10. Алгебра. Сборник рабочих программ. 7 – 9 классы: пособие для учителей общеобразовательных организаций / автор-составитель Т.А. Бурмистрова. – М.: Просвещение, 2014
11. Методическое письмо о преподавании учебного предмета «Математика» в образовательных организациях Ярославской области в 2023-2024 учебном году
12. Основная образовательная программа МОУ СШ №6 г. Гаврилов-Яма (приказ № 01-11/455 от 21.11.2015г. для ООО)
13. Учебный план МОУ СШ №6 г. Гаврилов-Яма на 2023-2024 учебный год (приказ № 01-11/241 от 29.08.2023)

В 9 «В» классе есть учащиеся с ограниченными возможностями здоровья.

При изучении математики с данной категорией детей основное внимание уделяется формированию широкого круга практических навыков вычислений (выполнение действий над сравнительно небольшими числами; приёмы прикидки и оценки результатов действий), а также обучению решения простейших, но достаточно разнообразных по ситуациям текстовых задач. Вообще текстовые задачи, решаемые арифметическим способом, выступают как важнейшее средство развития школьников и становятся одним из основных видов упражнений. Отработка основных умений и навыков осуществляется на большом числе нескольких доступных учащимся упражнений. Формирование важнейших умений и навыков должно происходить на фоне развития продуктивной умственной деятельности: девятиклассники учатся анализировать, замечать существенное, обобщать, делать выводы, переносить несложные приемы в нестандартные ситуации, обучаются логическому мышлению, приемам организации мыслительной деятельности. Много внимания нужно уделять и речевому развитию, что ведет непосредственным образом к интеллектуальному развитию: учащиеся должны проговаривать

ход своих рассуждений, вслух высказывать свои мысли, мнения, ссылаться на известные правила, факты, предлагать способы решения, задавать вопросы, пояснять свои действия при решении разнообразных задач.

При изучении геометрического материала основное внимание уделяется накоплению учащимися опыта геометрической деятельности, развитию их пространственных представлений, глазомера, наблюдательности. В целях развития геометрических представлений и логического мышления учащихся с ограниченными возможностями здоровья обучение геометрии в 9 классе следует строить на решении задач при постоянном использовании наглядности - рисунков и чертежей.

Проверка усвоения учащимися изученного материала присутствует на всех этапах учебного процесса. Текущую информацию о состоянии знаний и умений ученика получаю обычными способами: ответы на вопросы учителя, работа у доски, в тетради, проведение самостоятельных и проверочных работ. Для итоговой проверки усвоения учебной темы используются разноуровневые контрольные работы, которые составлены с учетом индивидуальных особенностей учащихся.

Место предмета в учебном плане

Программа рассчитана на 6 часов в неделю (из них 3ч - на алгебру, 2ч - на геометрию и 1 час на вероятность и статистику), всего на 204 часа т.к. продолжительность учебного года в соответствии с приказом по школе №01-11/252 от 29.08.23г, составляет 34 учебные недели.

Преподавание математики в 9 классах организовано традиционно параллельным способом изучения двух курсов «Алгебра» и «Геометрия» в соответствии с письмом департамента образования Ярославской области № 1624/01-10 от 16.08.2013 «Рекомендации по организации образовательной деятельности в 2013-2014 учебном году в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования».

Так как с 2023-2024 учебного года выделен отдельный курс Вероятность и статистика, на преподавание которого отводится 34 часа в год, в рабочую программу по сравнению с авторской внесены следующие изменения: раздел Вероятность и статистика перенесен полностью в программу курса Вероятность и статистика. На него по авторской программе отводилось 9 часов. Эти часы распределены следующим образом: увеличено на 2 часа изучение темы Неравенства, на 2 часа «Квадратичная функция», на 4 часа «Уравнение и системы уравнений» и на 1 час «Арифметическая и геометрическая прогрессии».

Используемый УМК в курсе «МАТЕМАТИКА»

1. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций / (Г.В.Дорофеев, С.Б.Суворова, Е.А. Бунимович и др.); под ред. Г.В. Дорофеева – изд. - М.: Просвещение, 2018
2. Геометрия. 7–9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Атанасян [и др.]. – М.: Просвещение, 2022.
3. Вероятность и статистика 7-9 классы, базовый уровень, учебник в двух частях/И.Р.Высоцкий, И.В.Яценко, Москва : Просвещение, 2023

Предметные образовательные результаты

Алгебра

Числа

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: рациональное число;
- использовать свойства чисел и правила действий при выполнении вычислений;
- распознавать рациональные и иррациональные числа;
- сравнивать числа;
- выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приемы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать результаты вычислений при решении практических задач;
- составлять числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

Выпускник получит возможность научиться:

- *Оперировать понятиями: множество рациональных чисел, иррациональное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация действительных чисел;*
- *сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа;*
- *представлять рациональное число в виде десятичной дроби;*
- *округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять правила приближенных вычислений при решении практических задач и решении задач других учебных предметов;*
- *выполнять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений;*
- *составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов*

Неравенства, уравнения и системы уравнений

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: числовое неравенство, неравенство, решение неравенства;
- проверять справедливость числовых неравенств;
- решать линейные неравенства и несложные неравенства, сводящиеся к линейным;
- решать системы несложных линейных уравнений, неравенств;
- проверять, является ли данное число решением уравнения (неравенства);
- изображать решения неравенств и их систем на числовой прямой.
- оперировать понятием: неравенство второй степени с одной переменной; решать простейшие квадратные неравенства и системы линейных неравенств; квадратные неравенства; решать задачи, сводящиеся к простейшим системам уравнений и неравенств;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

составлять и решать линейные уравнения при решении задач, возникающих в других учебных предметах

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: неравенство, решение неравенства, область определения уравнения (неравенства, системы уравнений или неравенств);
- решать простейшие иррациональные уравнения вида $\sqrt{f(x)} = a$, $\sqrt{f(x)} = \sqrt{g(x)}$;
- использовать метод интервалов для решения целых и дробно-рациональных неравенств;
- решать линейные уравнения и неравенства с параметрами;
- решать несложные квадратные уравнения с параметром;
- решать несложные системы линейных уравнений с параметрами;
- решать несложные уравнения в целых числах.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, к ним сводящиеся, системы линейных уравнений, неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении линейных и квадратных уравнений и систем линейных уравнений и неравенств при решении задач других учебных предметов;
- выбирать соответствующие уравнения, неравенства или их системы для составления математической модели заданной реальной ситуации или прикладной задачи;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

Функция (квадратичная)

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: область определения, множество значений, нули функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать графики для описания реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений); использовать свойства функций и их графиков при решении задач из других учебных предметов;
- находить значение функции по заданному значению аргумента;
- находить значение аргумента по заданному значению функции в несложных ситуациях;
- определять положение точки по её координатам, координаты точки по её положению на координатной плоскости;
- по графику находить область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции;
- проверять, является ли данный график графиком заданной функции (линейной, квадратичной, обратной пропорциональности);
- определять приближённые значения координат точки пересечения графиков функций;
- оперировать понятиями: квадратный трехчлен, квадратичная функция, парабола; строить графики квадратичной функции; использовать свойства квадратичной функции при решении задач, в том числе физических задач;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

использовать графики реальных процессов и зависимостей для определения их свойств (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, области положительных и отрицательных значений и т.п.);

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: функциональная зависимость, функция, график функции, способы задания функции, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность функции, чётность/нечётность функции;

- строить графики линейной, квадратичной функций, обратной пропорциональности, функции вида: $y = a + \frac{k}{x+b}$, $y = \sqrt{x}$, $y = \sqrt[3]{x}$, $y = |x|$;
- на примере квадратичной функции, использовать преобразования графика функции $y=f(x)$ для построения графиков функций $y = af(kx+b)+c$;
- исследовать функцию по её графику;
- находить множество значений, нули, промежутки знакопостоянства, монотонности квадратичной функции;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам;
- использовать свойства и график квадратичной функции при решении задач из других учебных предметов

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Выпускник научится:

- оперировать на базовом уровне понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия; распознавать прогрессии и решать задачи математики, других учебных предметов и реальной жизни на прогрессии с применением формул n -го члена и суммы n первых членов арифметической и геометрической прогрессий;
- решать задачи на прогрессии, в которых ответ может быть получен непосредственным подсчётом без применения формул.

Получит возможность научиться:

- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия;
- решать задачи на арифметическую и геометрическую прогрессию.

Текстовые задачи

выпускник получит возможность научиться:

- Решать простые и сложные задачи разных типов, а также задачи повышенной трудности;
- использовать разные краткие записи как модели текстов сложных задач для построения поисковой схемы и решения задач исследовать всевозможные ситуации при решении задач на движение по реке, рассматривать разные системы отсчёта;
- решать несложные задачи по математической статистике;
- решать задачи по комбинаторике и теории вероятностей на основе использования изученных методов и обосновывать решение;
- овладеть основными методами решения сюжетных задач: арифметический, алгебраический, перебор вариантов, геометрический, графический, применять их в новых по сравнению с изученными ситуациях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выделять при решении задач характеристики рассматриваемой в задаче ситуации, отличные от реальных (те, от которых абстрагировались), конструировать новые ситуации с учётом этих характеристик, в частности, при решении задач на концентрации, учитывать плотность вещества;
- решать и конструировать задачи на основе рассмотрения реальных ситуаций, в которых не требуется точный вычислительный результат;
- решать задачи на движение по реке, рассматривая разные системы отсчета

Геометрия

Геометрические фигуры

Выпускник научится:

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур; правильный многоугольник; длина окружности, площадь круга, площадь кругового сектора; решать задачи с применением простейших свойств фигур; решать задачи на нахождение геометрических величин (длины, площади); использовать свойства геометрических фигур и применять формулы для решения задач практического содержания; оперировать понятиями движение плоскости (параллельный перенос, центральная и осевая симметрия, поворот), преобразование подобия;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;

применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме; выбирать подходящий метод для решения изученных типов математических задач; используя известные методы, проводить геометрические доказательства, опровергать ложные высказывания, в том числе с помощью контрпримеров;

- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.
- приводить примеры математических закономерностей в окружающей действительности и произведениях искусства;
- описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

Выпускник получит возможность научиться:

- Оперировать понятиями геометрических фигур;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырёхугольников).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.

Измерения и вычисления

Выпускник научится:

- применять формулы периметра, площади и объёма, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;
- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

применять теорему косинусов и теорему синусов, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях; вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади участков и в помещениях в простейших случаях;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни

Выпускник получит возможность научиться:

- *Оперировать представлениями о объёме как величинами. Применять теорему Пифагора, для нахождения объёма при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул объёма, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях;*
- *проводить простые вычисления на объёмных телах;*
- *формулировать задачи на вычисление объёмов и решать их.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *проводить вычисления на местности;*
- *применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности*

Геометрические преобразования

Выпускник научится:

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать движение объектов в окружающем мире;
- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире

Выпускник получит возможность научиться:

- *Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приёмами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*
- *строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*
- *применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений*

Векторы и координаты на плоскости

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: вектор, равенство векторов, коллинеарность векторов, сумма векторов, произведение вектора на число; параллельный перенос; использовать векторы и скалярное произведение векторов для решения простейших задач, в том числе задач из физики;

- определять приближённо координаты точки по её изображению на координатной плоскости.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения

Выпускник получит возможность научиться:

- *Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*
- *выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;*
- *применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам

Геометрические построения

Выпускник научится:

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни

Выпускник получит возможность научиться:

- *изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*
- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира*

Вероятность и статистика

Выпускник научится:

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

Описывать данные с помощью статистических показателей: средних значений и мер рассеивания (размах, дисперсия и стандартное отклонение).

Находить частоты числовых значений и частоты событий, в том числе по результатам измерений и наблюдений.

Использовать графические модели: дерево случайного эксперимента, диаграммы Эйлера, числовая прямая.

Оперировать понятиями: множество, подмножество, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, перечислять элементы множеств, применять свойства множеств.

Использовать графическое представление множеств и связей между ними для описания процессов и явлений, в том числе при решении задач из других учебных предметов и курсов.

Извлекать и преобразовывать информацию, представленную в различных источниках в виде таблиц, диаграмм, графиков, представлять данные в виде таблиц, диаграмм, графиков.

Использовать описательные характеристики для массивов числовых данных, в том числе средние значения и меры рассеивания.

Находить вероятности случайных событий в изученных опытах, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, в сериях испытаний до первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайной величине и о распределении вероятностей.

Иметь представление о законе больших чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости и о роли закона больших чисел в природе и обществе.

выпускник получит возможность научиться:

- *оперировать понятиями: таблицы данных, дисперсия и стандартное отклонение, случайная изменчивость*
- *оперировать понятиями: случайный опыт, случайный выбор, испытание, элементарное случайное событие (исход)*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства и характеристики реальных процессов и явлений;*
- *определять статистические характеристики выборок по таблицам, диаграммам, графикам, выполнять сравнение в зависимости от цели решения задачи;*
- *оценивать вероятность реальных событий и явлений*

Содержание курса «Алгебра»

Разделы основного содержания по алгебре разбиты на темы в хронологии их изучения по соответствующему учебнику.

Неравенства – 20 часов

Множество действительных чисел. Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Этапы развития представления о числе. Взаимно однозначное соответствие между действительными числами и точками координатной прямой. Изображение действительных чисел точками на координатной прямой. Сравнение действительных чисел. Арифметические действия над ними. Неравенство с одной переменной. Числовые неравенства и их свойства. Исследование линейных уравнений и неравенств. Общие свойства неравенств. Решение задач с помощью линейных неравенств. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Применение свойств неравенств. Равносильность уравнений и неравенств. Доказательство числовых и алгебраических неравенств. Применение в геометрии. Сравнение иррациональных чисел. Двойные неравенства. Линейные неравенство с одной переменной и их системы. Решение неравенства. Примеры решения дробно-линейных неравенств. Решение задач с помощью систем неравенств. Точность приближения, относительная погрешность. Алгебраическая трактовка соотношений «больше» и «меньше». Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов. Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными. Приближенное значение величины. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.

Квадратичная функция – 21 час

Квадратичная функция, ее график, парабола. Вершина параболы. Ось симметрии параболы. Координаты вершины параболы, ось симметрии. Свойства квадратичной функции: возрастание и убывание, сохранение знака на промежутке, наибольшее (наименьшее) значение. Построение графика квадратичной функции по точкам. Область значений функции. График функции $y = ax^2$. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности. График функции $y = ax^2 + q$. График функции $y = a(x + p)^2$. График функции $y = a(x + p)^2 + q$. Параллельный перенос графиков вдоль осей координат и симметрия относительно осей. Графики кусочно-заданных функций. График функции $y = ax^2 + bx + c$. Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$. Построение графика квадратичной функции на заданном промежутке. Решение прикладных задач с помощью графика квадратичной функции. Исследование квадратного уравнения с параметрами.

Квадратные неравенства. Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов. Запись решения квадратного неравенства. Решение систем нелинейных неравенств. График дробно-линейной функции. Представление об асимптотах.

Уравнения и системы уравнений – 30 часов

Рациональные выражения и их преобразования. Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Область определения дробного выражения. Тождество, доказательство тождеств. Преобразование рациональных выражений.

Решение рациональных уравнений. Примеры решения уравнений высших степеней; методы замены переменной, разложения на множители. Дробные уравнения. Алгоритм решения.

Решение дробно-рациональных уравнений. Уравнения вида «дробь равна нулю»

Методы решения уравнений: методы равносильных преобразований, метод замены переменной, графический метод. Использование свойств функций при решении уравнений. Целые уравнения.

Уравнения в целых числах.

Решение текстовых задач алгебраическим способом. Решение задач с помощью дробных уравнений. Задачи на проценты. Задачи на совместную работу. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении, соотношения объемов выполняемых работ при

совместной работе. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической. Использование графиков функций для решения уравнений и систем. Примеры решения нелинейных систем. Решение систем уравнений второй степени. Системы уравнений с двумя переменными. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем. Решение систем способом сложения. Решение систем способом подстановки. Решение задач с помощью систем уравнений. Графическое исследование уравнений. Уточнение корней уравнения с использованием графических представлений. Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени.

Квадратные уравнения с параметром. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным

История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа. Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным

Арифметическая и геометрическая прогрессии – 19 часов

Понятие последовательности. Способы задания последовательностей. Числовые последовательности (возрастающая, убывающая, постоянная). Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности. Члены последовательности. Рекуррентная формула. Формула n -го члена последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Разность арифметической прогрессии. Свойства арифметической прогрессии. Вторая формула суммы первых n членов арифметической прогрессии. Решение задач прикладного характера с помощью арифметической прогрессии. Знаменатель геометрической прогрессии. Формулы общего члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых нескольких членов арифметической и геометрической прогрессий. Решение задач на применение формулы n -го члена геометрической прогрессии. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы: колебание, показательный рост. Решение текстовых задач на применение формулы суммы первых n членов геометрической прогрессии. *Числовые функции, описывающие эти процессы.*

Простые и сложные проценты. *Схемы начисления процентов. Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Б. Паскаль. Треугольник Паскаля. Сходящаяся геометрическая прогрессия. Бином Ньютона.*

История математики

История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа.

Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи. Б. Паскаль. Треугольник Паскаля. Сходящаяся геометрическая прогрессия.

Испытания Бернулли. Успех и неудача. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Повторение 12 часов

Содержание курса «Геометрия»

Разделы основного содержания по геометрии разбиты на темы в хронологии их изучения по соответствующему учебнику.

Векторы. Метод координат (18 часов)

Вектор. Длина (модуль) вектора. Нулевой вектор. Равенство векторов. Коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные векторы. Использование векторов в физике. Откладывание вектора от одной точки. Средняя линия трапеции. Операции над векторами: умножение на число, сложение, вычитание. Свойства умножения вектора на число. Законы сложения векторов. Правило параллелограмма. Сумма нескольких векторов. Правило параллелограмма, правило треугольника при сложении векторов. Правило многоугольника. Применение векторов к решению задач

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Коэффициенты разложения. Координаты вектора. Координатные векторы. *Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач* Простейшие задачи в координатах.

Координаты равных векторов, координата суммы, разности двух векторов, произведения вектора на число. Радиус-вектор. Метод координат. Координаты середины отрезка. Вычисление длины вектора по его координатам. Расстояние между двумя точками. Задачи по теме «Сложение и вычитание векторов» Задачи по теме «Средняя линия трапеции» Задачи по теме «Векторы»

Уравнение линии на плоскости. Решение задач методом координат. Уравнение окружности и прямой. Взаимное расположение двух окружностей. Пересечение окружностей и прямых Окружности Аполлония. *Декартовы координаты на плоскости*

Соотношения между сторонами и углами треугольника.

Скалярное произведение векторов – 11 часов

Синус, косинус, тангенс, котангенс угла углов от 0° до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Формулы для вычисления координат точки. Примеры их применения для вычисления элементов треугольника Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Решение треугольников: теорема косинусов и теорема синусов. Формула, выражающая площадь треугольника через две стороны и угол между ними. Применение тригонометрических формул при проведении различных измерительных работ на местности. Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Применение скалярного произведения векторов к решению задач

Угол между векторами. Перпендикулярные векторы. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов. Скалярный квадрат вектора. Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения векторов.

Длина окружности и площадь круга – 12 часов

Правильные многоугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника. Центр правильного многоугольника. Формулы для вычисления стороны правильного многоугольника; радиуса окружности, вписанной в правильный многоугольник; радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Число π . Длина дуги окружности. Соответствие между величиной центрального угла и длиной дуги окружности. Формула площади треугольника через периметр и радиус вписанной окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей.

Площадь круга. Сектор. Круговой сегмент. Площадь кругового сектора, сегмента. Дуга сектора. *Платон и Аристотель. История числа π . Квадратура круга.*

Движения – 8 часов

Отображение плоскости на себя. Понятие о движении: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос, поворот. Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Примеры движений фигур. *Комбинации движений на плоскости и их свойства.* Представление о метапредметном понятии «преобразование». Понятие о гомотетии. Понятие движения. Наложения и движения Преобразование подобия. Подобие соответствующих элементов.

Начальные сведения из стереометрии – 8 часов

Предмет стереометрии. Геометрические тела и поверхности. Граница тела, секущая плоскость, сечение тела. *Многогранник и его элемент (границы, ребра, вершины, диагонали). Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Выпуклые и невыпуклые многогранники.* Многогранники: призма (прямая, наклонная и правильная), куб, параллелепипед (прямой, прямоугольный), пирамида. Правильная пирамида. Апофема. Формулы для вычисления их объемов. Тела и поверхности вращения: цилиндр (ось, высота, основание, радиус основания, поверхность, развертка боковой поверхности цилиндра), конус (ось, высота, основание, радиус основания, поверхность, развертка боковой поверхности конуса), сфера, шар. Объём тела, единицы измерения объема. Основные свойства объемов. Принцип Кавальери. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Формулы для вычисления площадей поверхностей тел вращения и их объемов. Примеры сечений.

Об аксиомах планиметрии – 2 часа

Понятие об аксиоматике и аксиоматическом построении геометрии. «Начала» Евклида. Пятый постулат Евклида и его история. Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

Проект: «Роль российских учёных в развитии математики: Л. Эйлер, Н. И. Лобачевский, П. Л. Чебышев, С. Ковалевская, А. Н. Колмогоров».

Некоторые сведения о развитии геометрии. Евклид, Фалес, Архимед, Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский. Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира. Астрономия и геометрия. Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский. Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А. Н. Крылов. Космическая программа и М. В. Келдыш

Повторение – 9 часов

Содержание курса «Вероятность и статистика»

Случайная изменчивость 7 часов

Примеры случайной изменчивости. Изменчивость при измерениях. Закономерности в изменчивых величинах. Частота значений в массиве данных. Группировка данных. Интервальный ряд. Интервальная таблица частот. Гистограмма. Понятие о статистическом выводе на основе выборки. Репрезентативные и нерепрезентативные выборки.

Введение в теорию графов 8 часов

Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа. Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Цепи и циклы. Пути в графах. Представление о связности графа. Представление об ориентированных графах. Обход графа (эйлеров путь). Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Решение задач с помощью графов

Описательная статистика. Рассеивание данных 4 часа

Отклонения. Характеристика разброса. Измерение рассеивания данных. Меры рассеивания: дисперсия числового набора. Выборочная дисперсия. Меры рассеивания: стандартное отклонение числового набора. Среднее квадратичное отклонение. Диаграммы рассеивания

Множества 3 часа

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений при решении задач.

Геометрическая вероятность 3 часа

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости. Случайный выбор точки из отрезка, из дуги окружности

Испытания Бернулли 4 часа

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли

Число успехов в испытаниях Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли

Случайная величина 5 часов

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «Число успехов в серии испытаний Бернулли» Статистическое оценивание и прогноз. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины

Понятие о законе больших чисел. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

Измерение вероятностей с помощью частот. Вероятность случайных событий (вычисление частоты события с использованием собственных наблюдений и готовых статистических данных)

Алгебра 9 класс

№	Тема	Воспитательный потенциал
1	Неравенства	<ul style="list-style-type: none"> -Воспитывать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии -Формировать культуру вычислений -Развивать логическое и критическое мышления, культуру речи -Формировать качеств личности, обеспечивающие социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения -Формировать привычку к самопроверке, доведения начатого дела до конца
2	Квадратичная функция	<ul style="list-style-type: none"> -Формировать понимание значения квадратичной функции для решения многообразных реальных ситуаций. -Развивать основы логического, знаково-символического и алгоритмического мышления. -Развивать у учащихся умение использовать различные языки математики: словесный, символический, графический
3	Уравнения и системы уравнений	<ul style="list-style-type: none"> -Формировать устойчивый интерес к способам решения познавательных задач. - Формировать понимание уравнения как важнейшей математической модели для описания и изучения реальных ситуаций. - Развивать основы логического, знаково-символического и алгоритмического мышления. -Формировать умения действовать по заданному алгоритму и конструировать новые.
4	Арифметическая и геометрическая прогрессии	<ul style="list-style-type: none"> - Воспитывать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии -Показывать роль отечественных ученых в становлении науки математики. -Поддерживать мотивацию учащихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, помогать установлению доброжелательных отношений во время урока.
5	Статистические исследования	<ul style="list-style-type: none"> .-Формировать навыки сотрудничества с учителем и одноклассниками в разных учебных ситуациях, определение своей собственной позиции. -Формировать устойчивый интерес к способам решения познавательных задач
6	Повторение	<ul style="list-style-type: none"> - Воспитывать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии. -Показывать роль отечественных ученых в становлении науки математики. -Формировать навыки сотрудничества с учителем и одноклассниками в разных учебных ситуациях, определение своей собственной позиции. -Развивать основы логического, знаково-символического и алгоритмического мышления.

Геометрия 9 класс

№	Тема	Воспитательный потенциал
1	Векторы. Метод координат	- Воспитывать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии. - Формировать устойчивый интерес к способам решения познавательных задач. - Воспитывать у учащихся логическую культуру мышления, строгость и стройность в умозаключениях
2	Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	- Воспитывать правильность мышления, полноценность аргументации, точность символики - Устанавливать внутренние и межпредметные связи, показывая и разъясняя применение математики в жизни, в технике, в производстве.
3	Длина окружности и площадь круга	- Воспитывать в учениках трудолюбие, упорство, аккуратность, учить доводить дело до конца.
4	Движения	- Воспитывать интерес к учению, к процессу познания - Воспитывать культуру общения (организация общения на уроке, формирования учителем умений слушать, высказывать и аргументировать своё мнение).
5	Начальные сведения из стереометрии	- Развивать пространственное воображение - Формировать отношение к математике как к части общечеловеческой культуры - Формировать уважение к достижениям и открытиям великих ученых математиков, убежденность в важности математических знаний в практической жизни человека
6	Об аксиомах планиметрии	- Воспитывать чувство красоты и гармонии математических законов.
7	Повторение	- Формировать привычку к самопроверке, доведения начатого дела до конца. - Развивать основы логического, знаково-символического и алгоритмического мышления.

Вероятность и статистика 9 класс

№	Тема	Воспитательный потенциал
1	Случайная изменчивость	Установление доверительных отношений между учителем и учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности. Формирование навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека.
2	Введение в теорию графов	Использование воспитательных возможностей содержания темы через подбор соответствующих задач для решения. Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие. Проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.
3	Описательная статистика. Рассеивание данных	Использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через подбор проблемных ситуаций для обсуждения в классе. Установка на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей. Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.
4	Множества	Побуждение учащихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации. Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений. Формирование навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека. Установление доверительных отношений между педагогическим работником и его обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности.
5	Геометрическая вероятность	Инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в форме включения в урок различных исследовательских заданий и задач, что дает возможность учащимся приобрести навыки самостоятельного решения теоретической проблемы, генерирования и оформления собственных гипотез, уважительного отношения к чужим идеям, публичного выступления, аргументирования и отстаивания своей точки зрения. Готовность к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности

		<p>через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других.</p> <p>Способность осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.</p>
6	Испытания Бернулли	<p>Обращение внимания на нравственные аспекты научных открытий, которые изучаются в данный момент на уроке; на представителей ученых, связанных с изучаемыми в данный момент темами, на тот вклад, который они внесли в развитие нашей страны и мира.</p> <p>Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации, самоконтроля.</p> <p>Необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.</p> <p>Понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира</p>
7	Случайная величина	<p>Формирование ответственного отношения к учению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов.</p> <p>Развитие самостоятельности, рефлексии и самооценки, планирования своей деятельности обучающимися.</p> <p>Побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, принципы учебной дисциплины и самоорганизации, самоконтроля.</p> <p>Способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.</p> <p>Установление уважительных, доверительных, неформальных отношений между учителем и учениками, создание на уроках эмоционально-комфортной среды</p> <p>Необходимость в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие.</p>

Календарно-тематическое планирование по алгебре

№ урока		Тема урока	Инструментарий / ЦОР и ЭОР	Дата проведения урока
		Неравенства (20 часов)		
1	1	Этапы развития представления о числе. Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел. Действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Представление рационального числа десятичной дробью	Презентация «Действительные числа»	
2	2	Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой. Изображение действительных чисел точками на координатной прямой		
3	3	Арифметические действия с действительными числами.	РЭШ тренировочные упражнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/1972/train/#154939	
4	4	Сравнение действительных чисел		
5	5	Числовые неравенства и их свойства. Общие свойства неравенств. Проверка справедливости неравенств при заданных значениях переменных. Строгие и нестрогие неравенства. Область определения неравенства	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1983/main/	
6	6	Применение свойств неравенств		
7	7	Неравенство с одной переменной. Решение неравенства. Линейные неравенства с одной переменной. Решение линейных неравенств с одной переменной.	Презентация «Линейные неравенства с одной переменной»	
8	8	Равносильность уравнений и неравенств	РЭШ тренировочные упражнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/2578/train/#203678	
9	9	Исследование линейных уравнений и неравенств. Квадратные неравенства		

10	10	Решение задач с помощью линейных неравенств		
11	11	Системы неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Изображение решения системы неравенств на числовой прямой. Запись решения системы неравенств. Графическая интерпретация неравенств	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1987/main/	
12	12	Двойные неравенства. Примеры решения дробно-линейных неравенств	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2001/start/	
13	13	Решение задач с помощью систем неравенств		
14	14	Алгебраическая трактовка соотношений «больше» и «меньше». Доказательство числовых неравенств	Обучающее видео, тренировочные задания https://resh.edu.ru/subject/lesson/3408/main/	
15	15	Примеры доказательств в алгебре. Доказательство алгебраических неравенств. Применение в геометрии.		
16	16	Сравнение иррациональных чисел	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3408/main/	
17	17	Приближенное значение величины. Точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире.	Презентация «Точность приближения»	
18	18	Относительная погрешность	РЭШ видеоурок https://resh.edu.ru/subject/lesson/1985/main/	
19	19	Обобщающий урок по теме «Неравенства»		
20	20	Контрольная работа по теме «Неравенства»		
		Квадратичная функция (21 час)		
21	1	Квадратичная функция. График квадратичной функции. Парабола. Координаты вершины параболы. Ось симметрии параболы. Построение графика квадратичной функции по точкам	Таблица, презентация «Квадратичная функция и ее график» https://resh.edu.ru/subject/lesson/1993/start/	
22	2	Область значений функции. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений		

23	3	График функции $y = ax^2$	График функции $y = ax^2$	
24	4	Свойства функции $y = ax^2$: возрастание и убывание, сохранение знака на промежутке, наибольшее (наименьшее) значение. <i>Нахождение промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности</i>	Тренировочные задания https://resh.edu.ru/subject/lesson/1993/train/#155355	
25	5	График функции $y = ax^2 + q$	Видеоурок «График функции $y = ax^2 + q$ » РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2231/main/	
26	6	График функции $y = a(x + p)^2$	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1994/start/	
27	7	График функции $y = a(x + p)^2 + q$	Презентация «График квадратичной функции»	
28	8	Построение графика квадратичной функции с помощью параллельного переноса вдоль осей координат и симметрии относительно осей.	РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/1995/main/	
29	9	Графики кусочно-заданных функций		
30	10	График функции $y = ax^2 + bx + c$. Координаты вершины параболы	Таблица «Квадратичная функция»	
31	11	Свойства функции $y = ax^2 + bx + c$. Нахождение нулей квадратичной функции, множества значений, промежутков знакопостоянства, промежутков монотонности	Презентация «Свойства квадратичной функции»	
32	12	Построение графика квадратичной функции на заданном промежутке	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1995/start/	
33	13	Решение прикладных задач с помощью графика квадратичной функции		
34	14	Квадратные неравенства. Запись решения квадратного неравенства.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3118/start/	
35	15	Решение квадратных неравенств: использование свойств и графика квадратичной функции, метод интервалов.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1996/start/	
36	16	Решение целых и дробно-рациональных неравенств методом интервалов	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1997/start/	

37	17	Исследование квадратного уравнения с параметрами		
38	18	Решение систем квадратных неравенств.		
39	19	График дробно-линейной функции. Представление об асимптотах.		
40	20	Обобщающий урок по теме «Квадратичная функция»		
41	21	Контрольная работа по теме «Квадратичная функция»		
		Уравнения и системы уравнений (30 часов)		
42	1	Рациональные выражения и их преобразования		
43	2	Допустимые значения переменных, входящих в алгебраические выражения. Область определения дробного выражения		
44	3	Тождество. Доказательство тождеств		
45	4	Преобразование рациональных выражений		
46	5	Целые уравнения. Уравнения в целых числах. <i>История вопроса о нахождении формул корней алгебраических уравнений степеней, больших четырёх. Н. Тарталья, Дж. Кардано, Н. Х. Абель, Э. Галуа.</i>	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2573/main/	
47	6	Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней разложением на множители. Биквадратное уравнение. Методы решения уравнений: метод равносильных преобразований, метод замены переменной, разложения на множители, графический метод. Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным		
48	7	Использование свойств функции при решении уравнений		
49	8	Дробные уравнения. Алгоритм решения. Посторонний корень дробного уравнения. <i>Решение дробно-рациональных уравнений. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным</i>	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2741/main/	
50	9	Уравнения вида «дробь равна нулю»		

51	10	Решение рациональных уравнений разными способами.	РЭШ тренировочные упражнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/2741/train/#203780	
52	11	Простейшие иррациональные уравнения.		
53	12	Решение текстовых задач алгебраическим способом. Переход от словесной формулировки соотношений между величинами к алгебраической.		
54	13	Решение задач с помощью дробных уравнений. Анализ возможных ситуаций взаимного расположения объектов при их движении.		
55	14	Задачи на проценты		
56	15	Задачи на совместную работу. Анализ соотношения выполняемых работ при совместной работе		
57	16	Задачи на движение		
58	17	Квадратные уравнения с параметром		
59	18	Обобщающий урок по теме «Рациональные выражения. Уравнения».		
60	19	Контрольная работа по теме «Рациональные выражения. Уравнения»		
61	20	Уравнение с двумя переменными и его график. Системы уравнений с двумя переменными. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и их систем Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными.	Презентация «Системы уравнений с двумя переменными» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2740/start/	
62	21	Решение систем способом сложения	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2002/start/	
63	22	Решение систем способом подстановки		
64	23	Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.	РЭШ тренировочные упражнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/1999/train/#155465	
65	24	Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1999/start/	
66	25	Графический способ решения систем уравнений	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1560/start/	
67	26	Решение задач с помощью систем уравнений	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2000/start/	

68	27	Графический метод решения уравнений. Использование свойств функции при решении уравнений	Презентация «Графический способ решения уравнений»	
69	28	Графическое исследование уравнений. Уточнение корней уравнения с использованием графических представлений		
70	29	Обобщающий урок по теме «Системы уравнений». Решение систем уравнений второй степени		
71	30	Контрольная работа по теме «Системы уравнений»		
		Арифметическая и геометрическая прогрессии - 19 часов		
72	1	Понятие числовой последовательности. Числовые последовательности (возрастающая, убывающая, постоянная) Примеры числовых последовательностей. Бесконечные последовательности <i>Задача Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, числа Фибоначчи..</i>	Презентация «Последовательности» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2003/start/	
73	2	Члены последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n-го члена.		
74	3	Арифметическая прогрессия и ее свойства. Разность арифметической прогрессии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2004/start/	
75	4	Формула n-го члена арифметической прогрессии. Свойства арифметической прогрессии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1561/start/	
76	5	Изображение членов арифметической прогрессии точками на координатной плоскости. Линейный рост		
77	6	Формула суммы n первых членов арифметической прогрессии. Карл Гаусс	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2005/start/	
78	7	Вторая формула суммы n первых членов арифметической прогрессии	РЭШ тренировочные упражнения https://resh.edu.ru/subject/lesson/2005/train/#	
79	8	Промежуточная аттестация. Контрольная работа.		
80	9	Решение задач прикладного характера с помощью арифметической прогрессии		
81	10	Геометрическая прогрессия. Знаменатель геометрической прогрессии. Изображение членов геометрической прогрессии точками на координатной плоскости. Экспоненциальный рост	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2007/main/	

82	11	Формула n-го члена геометрической прогрессии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2007/start/	
83	12	Решение задач на применение формулы n-го члена геометрической прогрессии. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы: колебание, показательный рост. Числовые функции, описывающие эти процессы	Презентация «Графические зависимости»	
84	13	Сумма первых n членов геометрической прогрессии. Задача о шахматной доске	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2008/start/	
85	14	Решение текстовых задач на применение формулы суммы первых n членов геометрической прогрессии. Сходящаяся геометрическая прогрессия	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1562/start/	
86	15	Простые и сложные проценты	Презентация «Проценты»	
87	16	Схемы начисления процентов. <i>История математики: Блез.Паскаль. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.</i>		
88	17	Задачи на проценты		
89	18	Обобщающий урок по теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии»		
90	19	Контрольная работа по теме «Арифметическая и геометрическая прогрессии»		
		Повторение (12 часов)		
91	1	Повторение. Арифметические действия с действительными числами.		
92	2	Повторение. Координатная прямая. Сравнение чисел. Корни. Свойства корней. Степень с целым показателем. Свойства степени	Таблица «Свойства корней», «Свойства степени»	
93	3	Повторение. Уравнения. Решение линейных, квадратных уравнений	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2739/start/	
94	4	Повторение. Решение дробно-рациональных уравнений		
95	5	Повторение. Линейные неравенства, квадратный неравенства.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/1998/start/	

96	6	Повторение. Системы уравнений. Системы неравенств.		
97	7	Повторение. Текстовые задачи. Проценты. Решение задач с помощью уравнений и систем уравнений		
98	8	Повторение. Функции. Графики функций: $y=kx$, $y=kx+b$, $y=k/x$, $y=x^3$ $y=\sqrt{x}$, $y= x $ Свойства функции		
99	9	Повторение. Квадратичная функция		
100	10	Повторение. Чтение таблиц, диаграмм, графиков		
101	11	Повторение. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2006/start/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2121/start/	
102	12	Повторение. Практико- ориентированные задачи		

Календарно-тематическое планирование по геометрии

№ урока	Наименование раздела, темы курса и уроков, количество часов на тему	Инструментарий/ ЦОР и ЭОР	Дата проведения урока
	Векторы. Метод координат. (18 часов)		
1	1 Вектор. Длина (модуль) вектора. Нулевой вектор. Равенство векторов. Коллинеарность векторов. Сонаправленные, противоположно направленные векторы. Использование векторов в физике	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2506/main/	
2	2 Откладывание вектора от данной точки. Сумма двух векторов. Правило треугольника при сложении векторов	Таблица, видеоурок «Сложение векторов» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2030/main/	
3	3 Законы сложения векторов. Правило параллелограмма. Сумма нескольких векторов. Правило многоугольника	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2030/main/	
4	4 Вычитание векторов. Противоположные векторы	Презентация «Вычитание векторов» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2733/start/	
5	5 Задачи по теме «Сложение и вычитание векторов»		
6	6 Умножение вектора на число. Свойство умножения вектора на число	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3037/start/	
7	7 Применение векторов к решению задач.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2508/start/	
8	8 Средняя линия трапеции	Презентация «Средняя линия трапеции» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2029/start/	
9	9 Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Коэффициенты разложения	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3038/start/	
10	10 Координатные векторы. Координаты вектора. Координаты равных векторов, суммы, разности, двух векторов, произведения вектора на число	Таблица, презентация «Координаты вектора»	

11	11	Связь между координатами вектора и координатами его концов и начала. Простейшие задачи в координатах. Радиус-вектор. Координаты середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками плоскости. Формула длины вектора	Таблица «Координаты середины отрезка» Видеоурок «Простейшие задачи в координатах» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2508/main/	
12	12	Метод координат и его применение. Решение задач методом координат. <i>Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач. Декартовы координаты на плоскости</i>		
13	13	Уравнение линии на плоскости. Уравнение окружности в координатах с центром в начале координат и любой заданной точке	Видеоурок «Уравнение окружности и прямой» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2028/main/	
14	14	Уравнение прямой.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2028/start/	
15	15	Взаимное расположение двух окружностей. Пересечение окружностей и прямых	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2033/start/	
16	16	Решение задач по теме «Метод координат». <i>Окружности Аполлония</i>	Тренажер РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2033/train/#15	
17	17	Решение задач по теме «Векторы», «Метод координат»	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3039/start/	
18	18	Контрольная работа по теме « Векторы. Метод координат»		
		Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов (11 часов)		
19	1	Синус, косинус, тангенс, котангенс углов от 0 до 180	Таблица, видеоурок РЭШ «Синус, косинус, тангенс углов» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2509/main/	
20	2	Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла	Тренажер РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2510/train/#204230	
21	3	Формулы для вычисления координат точки		
22	4	Теорема о площади треугольника через две стороны и угол между ними	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2032/main/	

23	5	Решение треугольников. Теорема синусов и теорема косинусов. Примеры их применения для вычисления элементов треугольника	презентация «Теорема синусов и косинусов» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2040/start/	
24	6	Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2040/main/	
25	7	Применение тригонометрических формул при проведении различных измерительных работ на местности. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов.		
26	8	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов, применение для нахождения длин и углов. Скалярный квадрат вектора. Перпендикулярные векторы.	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2039/start/	
27	9	Скалярное произведение в координатах. Свойства скалярного произведения	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2038/start/	
28	10	Применение скалярного произведения векторов к решению задач	Тренажер РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2511/train/#167165	
29	11	Контрольная работа по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов»		
		Длина окружности и площадь круга (12 часов)		
30	1	Правильные многоугольники	презентация «Правильные многоугольники» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2037/start/	
31	2	Окружность, описанная около правильного многоугольника Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.		
32	3	Окружность, вписанная в правильный многоугольник. Центр правильного многоугольника		

33	4	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности. Формула для вычисления радиуса окружности, описанной около правильного многоугольника. Формула площади треугольника через периметр и радиус вписанной окружности	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2512/start/	
34	5	Построение правильных многоугольников	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2516/start/	
35	6	Решение задач по теме «Правильные многоугольники»		
36	7	Длина окружности, число π , длина дуги окружности. Соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. История математики: история числа π . Архимед, <i>Платон и Аристотель</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2513/start/	
37	8	Решение задач по теме «Длина окружности»	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2515/start/	
38	9	Круг, круговой сектор, сегмент. Дуга сектора. Площадь круга, кругового сектора, сегмента. <i>Квадратура круга.</i>	Таблица «Площадь круга» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2514/start/	
39	10	Решение задач по теме «Площадь круга и кругового сектора»	Тренажер РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2515/train/#20	
40	11	Обобщающий урок по теме «Длина окружности и площадь круга»	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2036/start/	
41	12	Контрольная работа по теме «Длина окружности и площадь круга»		
		Движения (8 часов)		
42	1	Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». Отображение плоскости на себя. Осевая и центральная симметрии. Понятие о гомотетии	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2035/start/	
43	2	Понятие движения. Движения плоскости и внутренние симметрии фигур (элементарные представления). Примеры движений фигур. Наложения и движения	Презентация «Понятие движения»	
44	3	Решение задач по теме «Понятие движения. Осевая и центральная симметрия»		
45	4	Параллельный перенос	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3040/main/	

46	5	Поворот	Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3041/main/	
47	6	Решение задач по теме «Параллельный перенос. Поворот»	https://resh.edu.ru/subject/lesson/3138/start/	
48	7	Решение задач по теме «Движения». <i>Комбинация движений на плоскости и их свойства Преобразование подобия. Подобие соответствующих элементов.</i>	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2517/start/	
49	8	Контрольная работа по теме «Движения»		
		Начальные сведения из стереометрии (8 часов)		
50	1	Предмет стереометрии. Многогранник и его элементы (грани, ребра, вершины, диагонали). Геометрические тела и их поверхности. <i>Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Выпуклые и невыпуклые многогранники. Граница тела, секущая плоскость, сечение тела. Примеры сечений. Развертка. Изображение пространственных фигур. Правильные многогранники</i>	Модели многогранников Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2780/main/	
51	2	Наглядные представления о пространственных фигурах: куб, параллелепипед (прямой, прямоугольный), призма (прямая, наклонная, правильная), пирамида. Правильная пирамида	Презентация «Призма» https://resh.edu.ru/subject/lesson/2031/start/	
52	3	Понятие объёма ; единицы измерения объема. Основные свойства объемов . Формулы для вычисления объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды, куба. Принцип Кавальери. Апофема	Таблица «Формулы объема»	
53	4	Решение задач по теме «Многогранники».		
54	5	Тела и поверхности вращения. Цилиндр (ось, высота, основание, радиус основания, поверхность, развертка боковой поверхности цилиндра). Формулы для вычисления площади поверхности и объёма. Развертка цилиндра.	Модель цилиндра. Видеоурок РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/203	
55	6	Конус (ось, высота. основание, радиус основания, поверхность, развертка боковой поверхности конуса) .Развертка конуса. Формулы для вычисления площади поверхности и объёма	Модель конуса. Презентация «Конус»	
56	7	Сфера и шар. Формулы для вычисления площади поверхности и объёма	Презентация «Сфера. Шар»	

57	8	Решение задач по теме «Тела и поверхности вращения»	Тренажер РЭШ https://resh.edu.ru/subject/lesson/2031/train/#156156	
		Об аксиомах планиметрии (2 часа)		
58	1	Понятие об аксиоматике и аксиоматическом построении геометрии. «Начала» Евклида. Пятый постулат Евклида и его история. <i>Возникновение математики как науки, этапы её развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки. Проект: «Роль российских учёных в развитии математики: Л. Эйлер, Н. И. Лобачевский, П. Л. Чебышев, С. Ковалевская, А. Н. Колмогоров».</i>		
59	2	Некоторые сведения о развитии геометрии. Евклид, Фалес, Архимед, Л.Эйлер, Н.И.Лобачевский. Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира. Астрономия и геометрия. Роль российских ученых в развитии математики: Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский. <i>Математика в развитии России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А. Н. Крылов. Космическая программа и М. В. Келдыш</i>	Презентации « Великие математики», «Геометрия и искусство», «Астрономия и геометрия»	
		Повторение (9 часов)		
60	1	Повторение. Треугольники. Признаки равенства, подобия треугольников. Свойства равнобедренного треугольника		
61	2	Повторение. Прямоугольный треугольник. Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Решение прямоугольных треугольников		
62	3	Промежуточная аттестация. Контрольная работа.		

63	4	Повторение. Четырёхугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат. Свойства и признаки. Правильные многоугольники		
64	5	Повторение. Окружность. Центральный и вписанный угол, взаимное расположение прямой и окружности.		
65	6	Повторение. Окружность, вписанная в треугольник, четырехугольник, описанная около треугольника, четырехугольника		
66	7	Повторение. Измерение величин. Площадь треугольника, параллелограмма, трапеции, круга, кругового сектора		
67	8	Повторение. Векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Метод координат	https://resh.edu.ru/subject/lesson/2507/start/	
68	9	Повторение. Многогранники и тела вращения. Объем прямоугольного параллелепипеда, куба, шара		

Календарно-тематическое планирование по Вероятности и статистике

№ урока		Тема урока	Инструментарий / ЦОР и ЭОР	Дата проведения урока
		Случайная изменчивость 7 часов		
1	1	Примеры случайной изменчивости	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ee4bc	
2	2	Изменчивость при измерениях. Закономерности в изменчивых величинах.		
3	3	Частота значений в массиве данных	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ee69c	
4	4	Группировка данных. Интервальный ряд. Интервальная таблица частот.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ee9d0	
5	5	Гистограмма	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eee1c	
6	6	Понятие о статистическом выводе на основе выборки. Репрезентативные и нерепрезентативные выборки.		
7	7	Практическая работа "Случайная изменчивость"	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eccc8	
		Введение в теорию графов 8 часов		
8	1	Граф, вершина, ребро. Представление задачи с помощью графа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863eef52	
9	2	Степень (валентность) вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ef0ba	
10	3	Цепи и циклы. Пути в графах. Представление о связности графа	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ef236	
11	4	Представление об ориентированных графах. Обход графа (эйлеров путь)	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863ef3b2	
12	5	Дерево	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f2a4e	

13	6	Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f2bac	
14	7	Решение задач с помощью графов	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f2cd8	
15	8	Контрольная работа по темам «Случайная изменчивость. Графы»		
		Описательная статистика. Рассеивание данных 4 часа		
16	1	Отклонения	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f0a50	
17	2	Характеристика разброса. Измерение рассеивания данных. Меры рассеивания: дисперсия числового набора. Выборочная	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f0a50	
18	3	Меры рассеивания: стандартное отклонение числового набора. Среднее квадратичное отклонение	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f0bfe	
19	4	Диаграммы рассеивания	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f0ea6	
		Множества 3 часа		
20	1	Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f1180 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f143c	
21	2	Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f1784	
22	3	Использование графического представления множеств для описания реальных процессов и явлений при решении задач.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f198c	
		Геометрическая вероятность 3 часа		
23	1	Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f5884 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f5a50	
24	2	Случайный выбор точки из отрезка, из дуги окружности	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f5bfe	
25	3	Контрольная работа по темам "Описательная статистика. Множества. Геометрическая вероятность»	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f5e10	

		Испытания Бернулли 4 часа		
26	1	Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха Серия испытаний Бернулли	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f6162 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f6356	
27	2	Число успехов в испытаниях Бернулли	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f64d2	
28	3	Вероятности событий в серии испытаний Бернулли	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f6680	
29	4	Практическая работа "Испытания Бернулли"	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f67de	
		Случайная величина 5 часов		
30	1	Случайная величина и распределение вероятностей	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f6b44	
31	2	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «Число успехов в серии испытаний Бернулли» Статистическое оценивание и прогноз	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f6da6	
32	3	Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f6f86	
33	4	Понятие о законе больших чисел. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f72c4 Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f7116	
34	5	Измерение вероятностей с помощью частот. Вероятность случайных событий (вычисление частоты события с использованием собственных наблюдений и готовых статистических данных)	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/863f7652	