

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования и науки Республики Татарстан

**Управление образования Исполнительного комитета муниципального
образования г. Казани**

МБОУ "Лицей №177" Ново-Савиновского района г. Казани

РАССМОТРЕНО

Руководитель МО
Зиятдинова Г.Р.

СОГЛАСОВАНО

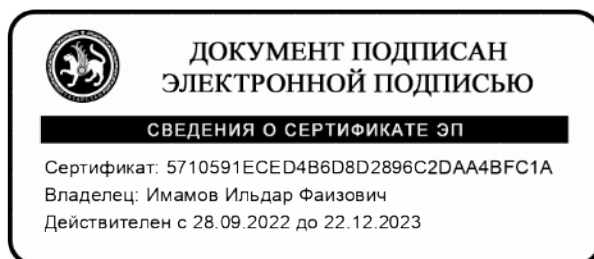
Заместитель по УР
Мурзина Е.С.

«31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор
Имамов И.Ф.

Приказ № 230
от «01» сентября 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(ID 928263)

учебного курса «Математика»

для обучающихся 8-9 классов

город Казань 2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Использование данной рабочей программы для обучающихся 8-9 классов завершится в 2023-2024 учебном году. Рабочая программа приведена в соответствие с содержанием ФРП (неизученные темы дополнены в содержание каждого класса и выделены курсивом)

Рабочая программа по математике на уровень основного общего образования составлена в соответствии с:

1. Требованиями ФГОС ООО, утвержденными Приказом Минобрнауки России от 17.12.2010 №1897 (в действующей редакции) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».
2. Образовательной программой основного общего образования МБОУ «Лицей № 177».
3. Учебным планом МБОУ "Лицей №177".

Рабочая программа для обучающихся 8-9 классов разработана на основе авторских программ:

- 1) Алгебра. 7-9 классы. Авт.-сост. И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. - М.: Мнемозина.
- 2) Алгебра. Сборник рабочих программ. 7—9 классы : пособие для учителей общеобразоват. организаций / [составитель Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., доп. — М.: Просвещение.
- 3) Алгебра. 7-9 классы. Рабочая программа. Предметная линия учебников Ю.Н. Макарычева, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешкова, И.Е. Феоктистова: пособие для учителей общеобразоват. организаций / И.Е. Феоктистов. – М.: Мнемозина.
- 4) Изучение геометрии в 7-9 классах. Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. М. Просвещение.

Изучение математики направлено на достижение следующих **целей**:

- формирование представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- овладение языком математики в устной и письменной форме, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание средствами математики культуры личности через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей; понимания значимости математики для научно-технического прогресса.

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает примерное распределение учебных часов по разделам курса.

Пояснительная записка. Алгебра.

Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин, как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и в повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия и выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач является реализацией деятельностного принципа обучения.

В ходе изучения учебного курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим в программу учебного курса «Алгебра» включены некоторые основы логики, представленные во всех основных разделах математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Содержательной и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и практико-ориентированных задач. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесные, символические, графические, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Алгебра» в 8-9 классах 272 часа: в 8 классе – 136 часа (4 часа в неделю), в 9 классе – 136 часа (4 часа в неделю).

Содержание обучения Алгебра 8 класс

Рациональные дроби

Понятие рационального числа, запись, сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты, решение задач из реальной практики.

Применение признаков делимости, разложение на множители натуральных чисел.

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности.

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение, деление алгебраических дробей. Рациональные выражения и их преобразование.

Функция $y = k/x$ и её график.

Квадратные корни Понятие об иррациональном числе. Общие сведения о действительных числах. Квадратный корень, приближённое значение квадратного корня. Свойства квадратных корней, преобразования выражений, содержащих квадратные корни. Функции $y = \sqrt{x}$, $y = kx^2$ и их графики.

Квадратные уравнения Квадратное уравнение. Формулы корней квадратного уравнения. Теорема Виета. *Квадратный трёхчлен, разложение квадратного трёхчлена на множители.* Решение дробных рациональных уравнений. Решение задач, приводящих к квадратным и рациональным уравнениям.

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Неравенства Числовые неравенства и их свойства. Почленное сложение и умножение числовых неравенств. Применение свойств неравенств к оценке значения выражения. Линейное неравенство с одной переменной. Система линейных неравенств с одной переменной.

Степень с целым показателем Степень с целым показателем и её свойства. Стандартный вид числа. Запись приближенных значений. Действия над приближенными значениями.

Функции

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$. Графическое решение уравнений и систем уравнений.

Алгебра 9 класс

Квадратичная функция Функция. Свойства функций. Квадратный трехчлен. Разложение квадратного трехчлена на множители. Функция $y = ax^2 + bx + c$, её свойства и график. Степенная функция.

Уравнения и неравенства с одной переменной

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвертой степеней разложением на множители. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной. Квадратные неравенства.

Метод интервалов.

Уравнения и неравенства с двумя переменными Уравнение с двумя переменными и его график. Системы уравнений второй степени. Решение задач с помощью систем уравнений второй степени. Неравенства с двумя переменными и их системы.

Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Функции

Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x^2$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$, и их свойства.

Арифметическая и геометрическая прогрессии

Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

Числа и вычисления

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Множество действительных чисел, действительные числа как бесконечные десятичные дроби. Взаимно однозначное соответствие между множеством действительных чисел и координатной прямой. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами. Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Приближённое значение величины, точность приближения. Округление чисел. Прикидка и оценка результатов вычислений.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе:

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10.

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений на основе правил действий над многочленами и алгебраическими дробями.

Раскладывать квадратный трёхчлен на множители.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Решать линейные, квадратные уравнения и рациональные уравнения, сводящиеся к ним, системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики элементарных функций вида: $y = kx$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$, описывать свойства числовой функции по её графику.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе:

Сравнивать и упорядочивать рациональные и иррациональные числа.

Выполнять арифметические действия с рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, выполнять вычисления с иррациональными числами.

Находить значения степеней с целыми показателями и корней, вычислять значения числовых выражений.

Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, простейшие дробно-рациональные уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнения или системы двух уравнений с двумя переменными.

Проводить простейшие исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Использовать неравенства при решении различных задач.

Распознавать функции изученных видов. Показывать схематически расположение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = kx^2$, $y = ax^2 + bx + c$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ в зависимости от значений коэффициентов, описывать свойства функций.

Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, описывать свойства квадратичных функций по их графикам.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Распознавать арифметическую и геометрическую прогрессии при разных способах задания.

Выполнять вычисления с использованием формул n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий)

Тематическое планирование.

АЛГЕБРА 8 КЛАСС (4 ч. в неделю-базовый уровень 136 ч)

Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Основные навыки и умения
Рациональные дроби	28	<ul style="list-style-type: none"> ● Формулировать основное свойство рациональной дроби и применять его для преобразования дробей. Выполнять все действия с рациональными дробями, а также возводить дробь в степень; ● выполнять различные преобразования рациональных выражений, доказывать тождества; ● знать свойства функции $y=k/x$, $k \neq 0$, уметь строить её график; ● использовать компьютер для исследования положения графика в координатной плоскости в зависимости от k.
Квадратные корни	25	<ul style="list-style-type: none"> ● Приводить примеры рациональных и иррациональных чисел, действительных чисел; находить значения арифметических квадратных корней, используя при необходимости калькулятор; ● Иметь представление об истории возникновения рациональных чисел, потребность в иррациональных числах; ● доказывать теоремы о корне из произведения и дроби, тождество $\sqrt{a^2} = a$, применять их в преобразованиях выражений; ● освобождаться от иррациональности в знаменателях дробей основных типов; ● выносить множитель за знак корня и вносить множитель под знак корня; ● использовать квадратные корни для выражения переменных из геометрических и физических формул; ● строить графики функций $y = \sqrt{x}$ и $y = kx^2$ и иллюстрировать на графиках их свойства.
Квадратные уравнения	28	<ul style="list-style-type: none"> ● Решать квадратные уравнения через дискриминант; ● находить подбором корни квадратного уравнения, используя теорему Виета; ● исследовать квадратное уравнение по дискриминанту и коэффициентам; ● решать дробные рациональные уравнения, сводя решение таких уравнений к решению линейных и квадратных уравнений с последующим исключением посторонних корней; ● решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели квадратные и дробные рациональные уравнения.
Неравенства	24	<ul style="list-style-type: none"> ● Формулировать и доказывать свойства числовых неравенств;

		<ul style="list-style-type: none"> • выполнять почленное сложение и умножение числовых неравенств; • использовать аппарат неравенств для оценки погрешности и точности приближений; • находить пересечение и объединение множеств, в частности числовых промежутков; • решать линейные неравенства; • решать системы линейных неравенств, в том числе таких, которые записаны в виде двойных неравенств.
Степень с целым показателем.	7	<ul style="list-style-type: none"> • Знать определение и свойства степени с целым показателем; • применять свойства степени с целым показателем при выполнении вычислений и преобразовании выражений; • использовать запись чисел в стандартном виде для выражения и сопоставления размеров объектов, длительности процессов в окружающем мире; • использовать запись приближенных значений; действия над приближенными значениями;
Функции	14	<ul style="list-style-type: none"> • Использовать функциональную терминологию и символику. • Вычислять значения функций, заданных формулами (при необходимости использовать калькулятор); составлять таблицы значений функции. • Строить по точкам графики функций. Описывать свойства функции на основе её графического представления. • Исследовать примеры графиков, отражающих реальные процессы и явления. Приводить примеры процессов и явлений с заданными свойствами. • Использовать компьютерные программы для построения графиков функций и изучения их свойств. • Находить с помощью графика функции значение одной из рассматриваемых величин по значению другой. • В несложных случаях выражать формулой зависимость между величинами. • Описывать характер изменения одной величины в зависимости от изменения другой. • Распознавать виды изучаемых функций. Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций вида: $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = x$. • Использовать функционально-графические представления для решения и исследования уравнений и систем уравнений. • Применять цифровые ресурсы для построения графиков функций
Итоговое повторение курса алгебры 8 класса	10	<ul style="list-style-type: none"> • Выбирать, применять, оценивать способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений. • Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований, построений. • Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов. • Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи

АЛГЕБРА 9 КЛАСС (4 ч. в неделю– базовый уровень 136 часов всего)

Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Основные навыки и умения
Повторение материалов 8 класса	6	<ul style="list-style-type: none"> ● Уметь решать квадратные уравнения, дробно-рациональные уравнения. ● Уметь решать числовые неравенства, знать их свойства. ● Знать определение степени с целым отрицательным показателем. ● Уметь преобразовывать дробные выражения.
Квадратичная функция	28	<ul style="list-style-type: none"> ● Знать определение функции. Вычислять значения функции, заданной формулой. ● Описывать свойства функций на основе их графического представления. ● Интерпретировать графики реальных зависимостей. ● Показывать схематически положение на координатной плоскости графиков функций $y=ax^2$, $y=ax^2+n$, $y=a(x-m)^2$. ● Строить график функции $y=ax^2+bx+c$, уметь указывать координаты вершины параболы, нули, ее ось симметрии, направление ветвей параболы. ● Уметь раскладывать квадратный трехчлен на множители. ● Изображать схематически график функции $y=x^n$ с четным и нечетным n. ● Понимать смысл записей вида $\sqrt[n]{a}$, $\sqrt[n]{a}$ и т.д., где a – некоторое число. ● Иметь представление о нахождении корней n-ой степени с помощью калькулятора. ● Иметь представление о появлении метода координат, позволяющего переводить геометрические объекты на язык алгебры. Появление графиков функций. Р. Декарт, П. Ферма. Примеры различных систем координат.
Уравнения и неравенства с одной переменной	19	<ul style="list-style-type: none"> ● Решать целые уравнения третьей и четвертой степени с помощью разложения на множители и введения вспомогательных переменных, в частности решать биквадратные уравнения. ● Решать дробные рациональные уравнения, сводя их к целым уравнениям с последующей проверкой корней. ● Решать неравенства второй степени, используя графические представления. ● Использовать метод интервалов для решения несложных рациональных неравенств.
Уравнения и неравенства с двумя переменными	21	<ul style="list-style-type: none"> ● Иметь представление об уравнениях и неравенствах с двумя переменными. ● Строить графики уравнений с двумя переменными в простейших случаях, когда графиком является

		<p>прямая, парабола, гипербола, окружность. Использовать их для графического решения систем уравнений с двумя переменными.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Решать способом подстановки системы двух уравнений с двумя переменными, в которых одно уравнение первой степени, а другое – второй степени. ● Решать системы двух уравнений с двумя переменными второй степени. ● Решать текстовые задачи, используя в качестве алгебраической модели систему уравнений второй степени с двумя переменными; решать составленную систему, интерпретировать результат. ● Решать неравенства с двумя переменными и их системы.
Функции	16	<ul style="list-style-type: none"> ● распознавать виды изучаемых функций; ● иллюстрировать схематически, объяснять расположение на координатной плоскости графиков ● функций вида: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = k/x$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = x$ в зависимости от значений коэффициентов; описывать их свойства. ● Распознавать квадратичную функцию по формуле. ● Приводить примеры квадратичных зависимостей из реальной жизни, физики, геометрии. ● Выявлять и обобщать особенности графика квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$. ● Строить и изображать схематически графики квадратичных функций, заданных формулами вида $y = ax^2$, $y = ax^2 + q$, $y = a(x + p)^2$, $y = ax^2 + bx + c$. ● Анализировать и применять свойства изученных функций для их построения, в том числе с помощью цифровых ресурсов
Арифметическая и геометрическая прогрессии	15	<ul style="list-style-type: none"> ● Применять индексные обозначения для членов последовательностей. ● Приводить примеры задания последовательностей формулой n-го члена и рекуррентной формулой. ● Выводить формулы n-го члена арифметической прогрессии, суммы первых n членов арифметической прогрессии, решать задачи с использованием этих формул. ● Доказывать характеристическое свойство арифметической прогрессии. ● Выводить формулы n-го члена геометрической прогрессии, суммы первых n членов геометрической прогрессии, решать задачи с использованием этих формул. ● Доказывать характеристическое свойство геометрической прогрессии.

		<ul style="list-style-type: none"> ● Иметь представление о бесконечно убывающей геометрической прогрессии; уметь применять формулу для вычисления суммы бесконечно убывающей прогрессии при решении задач. ● Решать задачи на сложные проценты, используя при необходимости калькулятор. ● Иметь представление о задаче Леонардо Пизанского (Фибоначчи) о кроликах, о числах Фибоначчи, о задаче о шахматной доске. Иметь представление и сходимости геометрической прогрессии.
Числа и вычисления	9	<ul style="list-style-type: none"> ● Развивать представления о числах: от множеств натуральных чисел до множества действительных чисел. ● Ознакомиться с возможностью представления действительного числа как бесконечной десятичной дроби, применять десятичные приближения рациональных и иррациональных чисел. ● Изображать действительные числа точками координатной прямой. ● Записывать, сравнивать и упорядочивать действительные числа. ● Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами; находить значения степеней с целыми показателями и корней; вычислять значения числовых выражений. ● Получить представление о значимости действительных чисел в практической деятельности человека. ● Анализировать и делать выводы о точности приближения действительного числа при решении задач. Округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку значений числовых выражений. ● Знакомиться с историей развития математики
Повторение. Подготовка к ОГЭ	22	<ul style="list-style-type: none"> ● Уметь применять полученные навыки и знания. ● Иметь представление о роли российских учёных в развитии математики: Л.Эйлер. Н.И.Лобачевский, П.Л.Чебышев, С. Ковалевская, А.Н.Колмогоров, о развитии математики в России: Петр I, школа математических и навигацких наук, развитие российского флота, А.Н.Крылов. Иметь представление о космической программе и М.В.Келдыш.

Пояснительная записка. (Геометрия)

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего

образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения.

Второй ценностью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определить геометрическую фигуру, описать словами данный чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата.

Крайне важно подчёркивать связи геометрии с другими учебными предметами, мотивировать использовать определения геометрических фигур и понятий, демонстрировать применение полученных умений в физике и технике. Эти связи наиболее ярко видны в темах «Векторы», «Тригонометрические соотношения», «Метод координат» и «Теорема Пифагора».

Учебный курс «Геометрия» включает следующие основные разделы содержания: «Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин», «Декартовы координаты на плоскости», «Векторы», «Движения плоскости», «Преобразования подобия».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Геометрия», – 136 часов: в 8 классе – 68 часов (2 часа в неделю), в 9 классе – 68 часов (2 часа в неделю).

Содержание обучения.

Геометрия 8 класс

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция. **Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе.**

Метод удвоения медианы. Центральная симметрия. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках.

Средние линии треугольника и трапеции. Центр масс треугольника.

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении практических задач.

Свойства площадей геометрических фигур. Формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Отношение площадей подобных фигур.

Вычисление площадей треугольников и многоугольников на клетчатой бумаге.

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов 30° , 45° и 60° .

Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника.

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

Геометрия 9 класс

Векторы Метод координат Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнения окружности и прямой. Применение векторов и координат при решении задач. **Теорема Чебы. Осевая и центральная симметрия в координатах.**

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов Скалярное произведение векторов. Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в

геометрических задачах. Теорема Стюарта. Треугольники с двумя соответственно равными сторонами. Теоремы о площадях треугольника. Четыре леммы. Применение скалярного произведения векторов при решении задач о треугольниках. Применение скалярного произведения векторов к доказательству теорем. Соотношения между сторонами и углами четырехугольника (Теорема косинусов для четырехугольника. Теорема Эйлера. Характеристические свойства четырехугольников. Теоремы о площадях четырехугольников. Площади четырехугольников, вписанных в окружность и описанных около окружности)

Длина окружности и площадь круга Правильные многоугольники. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга. *Правильные многоугольники (Теорема о вписанном в окружность многоугольнике.), Полуправильные многоугольники. Любой ли правильный многоугольник можно построить циркулем и линейкой*

Преобразования. Движения Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения. *Центральное подобие (Свойство центрального подобия. Использование центрального подобия при решении задач и доказательстве теорем. Окружность Эйлера. Примеры использования задачи Эйлера).*

Начальные сведения из стереометрии. Многогранники. *Формула Эйлера.*

Об аксиомах планиметрии. Беседа об аксиомах геометрии

Математика в историческом развитии (Содержание раздела вводится по мере изучения других тем) Построение правильных многоугольников. Квадратура круга. Удвоение куба. История пятого постулата. Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира. Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе:

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач.

Применять свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Пользоваться теоремой Фалеса и теоремой о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Применять признаки подобия треугольников в решении геометрических задач.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятиями синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника. Пользоваться этими понятиями для решения практических задач.

Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Применять полученные умения в практических задачах.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Пользоваться фактами о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания.

Владеть понятиями вписанного и центрального угла, использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач.

Владеть понятием описанного четырёхугольника, применять свойства описанного четырёхугольника при решении задач.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе:

Знать тригонометрические функции острых углов, находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Использовать теоремы синусов и косинусов для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), применять их при решении геометрических задач.

Владеть понятиями преобразования подобия, соответственных элементов подобных фигур.

Пользоваться свойствами подобия произвольных фигур, уметь вычислять длины и находить углы у подобных фигур. Применять свойства подобия в практических задачах. Уметь приводить примеры подобных фигур в окружающем мире.

Пользоваться теоремами о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Пользоваться векторами, понимать их геометрический и физический смысл, применять их в решении геометрических и физических задач. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и углов. Пользоваться методом координат на плоскости, применять его в решении геометрических и практических задач.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, уметь вычислять площадь круга и его частей.

Применять полученные умения в практических задачах.

Находить оси (или центры) симметрии фигур, применять движения плоскостей в простейших случаях. Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

Тематическое планирование

ГЕОМЕТРИЯ 8 КЛАСС

Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Основные навыки и умения
Повторение курса геометрии 7 класса	2	<ul style="list-style-type: none">уметь применять при решении задач: признаки равенства треугольников; признаки и свойства параллельных прямых; свойства прямоугольных треугольников; соотношения между сторонами и углами треугольников.
Четырехугольники	14	<ul style="list-style-type: none">Объяснять, какая фигура называется многоугольником, называть его элементы;иметь представление о понятии периметра многоугольника, выпуклого многоугольника;выводить формулу суммы углов выпуклого многоугольника;иметь представление о выпуклом четырехугольнике, формулировками свойств диагоналей выпуклого четырехугольника, теоремы Птолемея;знакомиться с определениями параллелограмма и трапеции, видами трапеций, формулировками свойств и признаков параллелограмма и равнобедренной трапеции, учиться их доказывать и применять при решении задач;выполнять деление отрезка на n равных частей с

		<p>помощью циркуля и линейки; используя свойства параллелограмма и равнобедренной трапеции;</p> <ul style="list-style-type: none"> ● решать задачи на построение четырехугольников; ● иметь представление о частных видах параллелограмма: прямоугольник, ромб и квадрат, с формулировками их свойств и признаков, с характеристическими свойствами прямоугольника, ромба, квадрата; ● доказывать изученные теоремы и применять их при решении задач; ● усваивать определения симметричных точек и фигур относительно прямой и точки; ● строить симметричные точки и распознать фигуры, обладающие осевой симметрией и центральной симметрией.
Площадь	14	<ul style="list-style-type: none"> ● Усваивать основные свойства площадей и формулу для вычисления площади многоугольника; ● иметь представление о равносторонних многоугольниках; ● выводить формулу для вычисления площади прямоугольника и использовать ее при решении задач; ● заучивать формулы для вычисления площадей параллелограмма, треугольника и трапеции; доказывать их, а также учить теорему об отношении площадей треугольников, имеющих по равному углу; ● Находить площади фигур, изображенных на клетчатой бумаге, использовать разбиение фигуры на части и остроумие ● применять все изученные формулы при решении задач; ● в устной форме доказывать теоремы и излагать необходимый теоретический материал; ● усваивать теорему Пифагора и обратную ей теорему, область применения, пифагоровы тройки; ● доказывать теоремы и применять их при решении задач (находить неизвестную величину в прямоугольном треугольнике).
Подобные треугольники	20	<ul style="list-style-type: none"> ● иметь представление о пропорциональных отрезках и подобных треугольниках, признаках подобных треугольников, теорема об отношении подобных треугольников и свойство биссектрисы треугольника; ● определять подобные треугольники, находить неизвестные величины из пропорциональных отношений, применение подобия к доказательству теорем и решению задач; ● формулировать теоремы о средней линии треугольника, точке пересечения медиан треугольника и пропорциональных отрезках в прямоугольном треугольнике; доказывать эти теоремы и применять при решении задач;

		<ul style="list-style-type: none"> с помощью циркуля и линейки делить отрезок в данном отношении и решать задачи на построение; доказывать основное тригонометрическое тождество, решать задачи; формулировать определения синуса, косинуса и тангенса острого угла прямоугольного треугольника, значения синуса, косинуса и тангенса для углов 30, 45, 60 градусов; применять все изученные формулы, значения синуса, косинуса, тангенса, метрические отношения при решении задач.
Окружность	16	<ul style="list-style-type: none"> Знакомиться с возможными случаями взаимного расположения прямой и окружности, двух окружностей; с определением касательной, свойством и признаком касательной; доказывать их и применять при решении; выполнять задачи на построение; распознавать, какой угол называется центральным и какой вписанным, как определяется градусная мера дуги окружности. Формулировать теорему о вписанном угле, следствия из нее и теорему о произведении отрезков пересекающихся хорд. Доказывать эти теоремы и применять при решении задач; иметь представление о понятии общих касательных к двум окружностям, угла между хордой и секущей, между касательной и хордой, теоремой о квадрате касательной; иметь представление о свойствах четырех замечательных точек треугольника; определять, какая окружность является вписанной в многоугольник и какая описанной около многоугольника, формулировать теоремы об окружности, вписанной в треугольник, и об окружности, описанной около треугольника, свойства вписанного и описанного четырехугольников. Доказывать эти теоремы и применять их при решении задач.
Итоговое повторение	2	

ГЕОМЕТРИЯ 9 КЛАСС

Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Основные навыки и умения
Повторение курса 7, 8 классов	2	
Векторы	12	<ul style="list-style-type: none"> Формулировать определения и иллюстрировать понятия вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов.

		<ul style="list-style-type: none"> • Выполнять построение вектора, равного сумме и разности двух векторов, используя при этом правила треугольника и параллелограмма. • Применять правило многоугольника при нахождении суммы нескольких векторов. • Выполнять построение вектора, равного произведению вектора на число.
Метод координат	10	<ul style="list-style-type: none"> • Применять векторы и действия над ними при решении геометрических задач. • Уметь раскладывать вектора по двум неколлинеарным векторам. • Уметь находить координаты векторов. • Выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками, уравнения окружности и прямой; • *Знакомиться с новыми понятиями, доказывать теоремы, выводите формулы и применяют к решению задач. • Иметь представление об осевой и центральной симметрии в координатах. • Иметь представление о теореме Чебы.
Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов	14	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять и иллюстрировать понятия прямоугольной системы координат, координат точки и координат вектора. • Формулировать и иллюстрировать определения синуса, косинуса и тангенса углов от 0 до 180°. • Выводить основное тригонометрическое тождество и формулы приведения. объяснять, как используются тригонометрические формулы в измерительных работах на местности. • Формулировать определения угла между векторами и скалярного произведения векторов. • Знать определение скалярного произведения векторов. Применять скалярное произведение векторов при решении геометрических задач и доказательстве теорем. • Выводить формулу скалярного произведения векторов через координаты векторов. • Формулировать и доказывать теоремы синусов и косинусов, применять их при решении треугольников. • Иметь представление о следующих фактах: теорема Стюарта; треугольники с двумя соответственно равными сторонами; теоремы о площадях треугольника; четыре леммы. • Иметь представление о соотношениях между сторонами и углами четырехугольника: теорема косинусов для четырехугольника, теорема Эйлера, характеристические свойства четырехугольников, теоремы о площадях четырехугольников, площади четырехугольников, вписанных в окружность и описанных около окружности.

		<ul style="list-style-type: none"> • *Знакомиться с новыми понятиями, доказывать теоремы, выводить формулы и применять к решению задач.
Длина окружности и площадь круга	12	<ul style="list-style-type: none"> • Знать понятие правильного многоугольника, окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. • Выводить и использовать формулы для вычисления площади правильного многоугольника, радиуса вписанной и описанной окружностей. • Решать задачи на построение правильных многоугольников. • Объяснять понятия длины окружности и площади круга. • Выводить формулы для вычисления длины окружности и длины дуги окружности, площади круга и площади круговых сектора и сегмента, применять эти формулы при решении задач. • Иметь представление о числе Пи и истории его открытия, теореме о вписанном в окружность многоугольнике, о полуправильном многоугольнике. Понимать любой ли правильный многоугольник можно построить циркулем и линейкой. Иметь представление о квадратуре круга. • *Знакомиться с новыми понятиями, доказывать теоремы, выводить формулы и применять к решению задач.
Движения	9	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять, что такое отображение плоскости на себя, и в каком случае оно называется движением плоскости. • Объяснять, что такое осевая симметрия, центральная симметрия, параллельный перенос и поворот. • Обосновывать, что эти отображения плоскости на себя являются движениями. Объяснять, какова связь между движениями и наложениями. • Иллюстрировать основные виды движений, в том числе с помощью компьютерных программ. • Иметь представление о понятие гомотетии, подобие произвольных фигур, центральное подобие (свойство центрального подобия. Использование центрального подобия при решении задач и доказательстве теорем. Окружность Эйлера. Примеры использования задачи Эйлера). • Иметь представление о связи геометрии и искусства, геометрических закономерностях окружающего мира. • *Знакомиться с новыми понятиями, доказывать теоремы, выводить формулы и применять к решению задач.
Начальные сведения из стереометрии	5	<ul style="list-style-type: none"> • Объяснять, что такое многогранник, его грани, ребра, вершины, диагонали, какой многогранник называется выпуклый, что такое n- угольная призма, ее основания, боковые грани и боковые ребра, какая призма

		<p>называется прямой, и какая наклонной, что такое высота призмы, какая призма называется параллелепипедом и какой параллелепипед называется прямоугольным.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Иметь представление о формуле Эйлера. ● Формулировать и обосновывать утверждения о свойстве диагоналей параллелепипеда и квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда. ● Объяснять, что такое объем многогранника. ● Знать формулу объема прямоугольного параллелепипеда. ● Иметь представление об удвоении куба. ● Объяснять, какой многогранник называется пирамидой, что такое основание, вершина, боковые грани, боковые ребра, и высота пирамиды, какая пирамида называется правильной, что такое апофема правильной пирамиды. Знать формулу объема пирамиды. ● Объяснять, какое тело называется конусом. знать, что такое его ось, высота, основание, радиус, боковая поверхность, образующие, развертка боковой поверхности, какими формулами выражается объем и площадь боковой поверхности конуса. ● Объяснять, какая поверхность называется сферой и какое тело называется шаром. Что такое радиус и диаметр сферы(шара). Какими формулами выражаются объем шара и площадь сферы. ● Изображать и распознавать на рисунках призму, параллелепипед, пирамиду, цилиндр, конус, шар.
Итоговое повторение	4	<ul style="list-style-type: none"> ● Иметь представление об аксиомах планиметрии и об аксиоматическом построении планиметрии, о истории пятого постулата Евклида. ● Иметь представление о связи астрономии и геометрии, что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

Пояснительная записка. Вероятность и статистика

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всёбольшую значимость, как с точки зрения практических приложений, так и их ролив образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. А для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление.

Именно поэтому остро встала необходимость сформировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя в качестве неотъемлемой составляющей умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать

вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновероятными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах. В 7–9 классах изучается учебный курс «Вероятность и статистика», в который входят разделы: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов».

Общее число часов, рекомендованных для изучения учебного курса «Вероятность и статистика», 68 часа: в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

Содержание обучения.

Вероятность и статистика 8 класс.

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. 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.

Измерение рассеивания данных. Дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Диаграмма рассеивания.

Элементарные события случайного опыта. Случайные события. Вероятности событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор. Связь между маловероятными и практически достоверными событиями в природе, обществе и науке.

Дерево. Свойства деревьев: единственность пути, существование висячей вершины, связь между числом вершин и числом рёбер. Правило умножения. Решение задач с помощью графов.

Противоположные события. Диаграмма Эйлера. Объединение и пересечение событий. Несовместные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения. Независимые события. Представление эксперимента в виде дерева. Решение задач нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

Вероятность и статистика 9 класс.

Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков, интерпретация данных. Чтение и построение таблиц, диаграмм, графиков по реальным данным.

Перестановки и факториал. Сочетания и число сочетаний. Треугольник Паскаля. Решение задач с использованием комбинаторики.

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

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

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

Понятие о законе больших чисел. Измерение вероятностей с помощью частот. Роль и значение закона больших чисел в природе и обществе.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 8 классе:

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

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.

Находить вероятности случайных событий в опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями.

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.

Предметные результаты освоения программы учебного курса к концу обучения в 9 классе:

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

Решать задачи организованным перебором вариантов, а также с использованием комбинаторных правил и методов.

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

Находить частоты значений и частоты события, в том числе пользуясь результатами проведённых измерений и наблюдений.

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.

Тематическое планирование

Вероятность и статистика 8 КЛАСС		
Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Основные навыки и умения
Повторение курса 7 класса	4	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать задачи на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. Решать задачи на представление группированных данных и описание случайной изменчивости. Решать задачи на определение частоты случайных событий, обсуждение примеров случайных событий, маловероятных и практически достоверных случайных событий, их роли в природе и жизни человека
Описательная статистика. Рассеивание данных	4	Осваивать понятия: дисперсия и стандартное отклонение, использовать эти характеристики для описания рассеивания данных. Выдвигать гипотезы об отсутствии или наличии связи по диаграммам рассеивания. Строить диаграммы рассеивания по имеющимся данным, в том числе с помощью компьютера
Множества	4	Осваивать понятия: множество, элемент множества, подмножество. Выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Использовать свойства: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использовать графическое представление множеств при описании реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов и курсов
Вероятность случайного события	6	Осваивать понятия: элементарное событие, случайное событие как совокупность благоприятствующих элементарных событий, равновозможные элементарные события. Решать задачи на вычисление вероятностей событий по вероятностям элементарных событий случайного опыта. Решать задачи на вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями, в том числе с помощью компьютера. Проводить и изучать опыты с равновозможными элементарными событиями (с использованием монет, игральные кости, других моделей) в ходе практической работы
Введение в теорию графов	4	Осваивать понятия: дерево как граф без цикла, всякая вершина (лист), ветвь дерева, путь в дереве, диаметр дерева. Изучать свойства дерева: существование всякой вершины, единственность пути между двумя вершинами, связь между числом вершин и числом рёбер.

		Решать задачи на поиск и перечисление путей в дереве, определение числа вершин или рёбер в дереве, обход бинарного дерева, в том числе с применением правила умножения
Случайные события	8	Осваивать понятия: взаимно противоположные события, операции над событиями, объединение и пересечение событий, диаграмма Эйлера (Эйлера—Венна), совместные и несовместные события. Изучать теоремы о вероятности объединения двух событий (формулы сложения вероятностей). Решать задачи , в том числе текстовые задачи на определение вероятностей объединения и пересечения событий с помощью числовой прямой, диаграмм Эйлера, формулы сложения вероятностей. Осваивать понятия: правило умножения вероятностей, условная вероятность, независимые события, дерево случайного опыта. Изучать свойства (определения) независимых событий. Решать задачи на определение и использование независимых событий. Решать задачи на поиск вероятностей, в том числе условных, с использованием дерева случайного опыта
Обобщение, систематизация знаний	4	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать задачи на представление и описание данных с помощью изученных характеристик. Решать задачи с применением графов. Решать задачи на нахождение вероятности случайного события по вероятностям элементарных событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями. Решать задачи на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. Решать задачи на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	

Вероятность и статистика 9 КЛАСС

Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Основные навыки и умения
Повторение курса 8 класса	4	Повторять изученное и выстраивать систему знаний. Решать задачи на представление и описание данных. Решать задачи на нахождение вероятностей объединения и пересечения событий, в том числе независимых, с использованием графических представлений и дерева случайного опыта. Решать задачи на перечисление комбинаций (числа перестановок, числа сочетаний), на нахождение вероятностей событий с применением комбинаторики, в том числе с использованием треугольника Паскаля


Элементы комбинаторики	4	<p>Осваивать понятия: комбинаторное правило умножения, упорядоченная пара, тройка объектов, перестановка, факториал числа, сочетание, число сочетаний, треугольник Паскаля.</p> <p>Решать задачи на перечисление упорядоченных пар, троек, перечисление перестановок и сочетаний элементов различных множеств.</p> <p>Решать задачи на применение числа сочетаний в алгебре (сокращённое умножение, бином Ньютона).</p> <p>Решать, применяя комбинаторику, задачи на вычисление вероятностей, в том числе с помощью электронных таблиц в ходе практической работы</p>
Геометрическая вероятность	4	<p>Осваивать понятие геометрической вероятности. Решать задачи на нахождение вероятностей в опытах, представимых как выбор точек из многоугольника, круга, отрезка или дуги окружности, числового промежутка</p>
Испытания Бернулли	6	<p>Осваивать понятия: испытание, элементарное событие в испытании (успех и неудача), серия испытаний, наступление первого успеха (неудачи), серия испытаний Бернулли. Решать задачи на нахождение вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха, в том числе с применением формулы суммы геометрической прогрессии.</p> <p>Решать задачи на нахождение вероятностей элементарных событий в серии испытаний Бернулли, на нахождение вероятности определённого числа успехов в серии испытаний Бернулли.</p> <p>Изучать в ходе практической работы, в том числе с помощью цифровых ресурсов, свойства вероятности в серии испытаний Бернулли</p>
Случайная величина	6	<p>Освоить понятия: случайная величина, значение случайной величины, распределение вероятностей.</p> <p>Изучать и обсуждать примеры дискретных и непрерывных случайных величин (рост, вес человека, численность населения, другие изменчивые величины, рассматривавшиеся в курсе статистики), модельных случайных величин, связанных со случайными опытами (бросание монеты, игральной кости, со случайным выбором и т. п.).</p> <p>Осваивать понятия: математическое ожидание случайной величины как теоретическое среднее значение, дисперсия случайной величины как аналог дисперсии числового набора.</p> <p>Решать задачи на вычисление математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины по заданному распределению, в том числе задач, связанных со страхованием и лотереями.</p> <p>Знакомиться с математическим ожиданием и дисперсией некоторых распределений, в том числе распределения случайной величины «число успехов» в серии испытаний Бернулли.</p> <p>Изучать частоту события в повторяющихся случайных опытах как случайную величину. Знакомиться с законом больших чисел (в форме Бернулли): при большом числе опытов частота события близка к его вероятности.</p>

		<p>Решать задачи на измерение вероятностей с помощью частот. Обсуждать роль закона больших чисел в обосновании частотного метода измерения вероятностей.</p> <p>Обсуждать закон больших чисел как проявление статистической устойчивости в изменчивых явлениях, роль закона больших чисел в природе и в жизни человека</p>
Обобщение, контроль	10	<p>Повторять изученное и выстраивать систему знаний.</p> <p>Решать задачи на представление и описание данных.</p> <p>Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе в опытах с равновероятными элементарными событиями, вероятностей объединения и пересечения событий, вычислять вероятности в опытах с сериями случайных испытаний</p>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	34	

Лист согласования к документу № 16 от 20.09.2023
Инициатор согласования: Федотова Е.Г. Секретарь
Согласование инициировано: 19.09.2023 17:47

Лист согласования

Тип согласования: **последовательное**

№	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания
1	Имамов И.Ф.		 Подписано 20.09.2023 - 12:17	-