

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №42»

Принято
На заседании Педагогического совета
Протокол № 1 от «27» августа 2021г.

«Утверждаю»
Директор школы
_____ З. К. Крутых
Приказ № 215
«30» августа 2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по курсу «Избранные вопросы математики»

7-9 класс

2021
г. Ижевск

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса по математике для 7-9 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения основного общего образования по математике:

- Федерального Государственного Образовательного Стандарта основного общего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2014 года №1897);
- Норм Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» «273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
- Сборника нормативных документов. Математика / Программа подготовлена институтом стратегических исследований в образовании РАО. Научные руководители — член-корреспондент РАО А. М. Кондаков, академик РАО Л. П. Кезина, Составитель — Е. С. Савинов./ М.: «Просвещение», 2012;

Концепцией развития системы профессиональной ориентации и профильного инженерного образования в образовательных организациях в УР в рамках проекта «IT-вектор образования» и согласуется с УМК А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко.

Курс предназначен для профильной подготовки обучающихся 7 класса. Программа курса рассчитана на 34 часа в год (из расчета 34 учебных недели, 1 час в неделю).

Особенностью курса является его практическая направленность, которая служит успешному усвоению курса информатики.

В ходе преподавания элективного курса в 7-9 классах, работы над формированием у учащихся универсальных учебных действий следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретали опыт:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной форме, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;

- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Программа предусматривает изучение отдельных вопросов, непосредственно примыкающих к основному курсу, а так же углубляющих и расширяющих его через включение более сложных задач, исторических сведений, материала, способствующего полному и углубленному изучению ИТ дисциплин;. Программа предусматривает доступность излагаемого материала для обучающихся и планомерное развитие их интереса к предмету.

Изучение программного материала основано на использовании расширения и укрупнения дидактических единиц, что позволяет учащимся за короткий срок повторить и расширить программу основной школы по математике. Сложность задач нарастает постепенно. Перед рассмотрением задач повышенной трудности рассматривается решение более простых, входящих как составная часть в решение сложных.

Изучение математики на профильном уровне в рамках проекта «ИТ-вектор образования» и в соответствии с средним (полным) общим образованием направлено на достижение следующих **целей**:

- развитие логического и алгоритмического мышления, а также таких качеств мышления, как сила и гибкость, конструктивность и критичность;
- воспитание средствами математики культуры личности, отношения к математике и информатике и ИКТ как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости этих дисциплин для научно-технического прогресса;
- овладение системой математических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования по инженерно-техническим направлениям;
- планирование и осуществление алгоритмической деятельности, выполнение заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решение разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- освоение исследовательской деятельности: развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- проведение доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснование;
- освоение методов поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

задачи элективного курса:

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- формирование специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
- формирование содержания обучения в соответствии с современными требованиями и ориентацией инженерной индустрии;
- формирование у обучающихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- освоение компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора).

Общая характеристика элективного курса математики

Содержание программы учитывает доминирующие идеи и положения программы развития и формирования универсальных учебных действий для основного общего образования, которые обеспечивают формирование российской гражданской идентичности, коммуникативных качеств личности и способствуют формированию ключевой компетенции – *умения учиться*.

Содержание элективного курса математики в 7 классе представлено в виде следующих содержательных разделов: **«Алгоритмы и конструкции», «Логика», «Комбинаторика», «Графы», «Теория чисел», «Наглядная геометрия».**

Содержание раздела **«Алгоритмы и конструкции»** формирует знания математических алгоритмах и конструкциях, необходимые для решения практических задач на переливания, переправы, взвешивания. Решение головоломок и ребусов различными математическими методами и логическое обоснование своих действий способствует развитию критического мышления и формирования стойкого математического аппарата решения задач с помощью постепенного конструирования. Материал данного раздела представлен в аспекте, способствующем формированию у учащихся умения пользоваться алгоритмами. Существенная роль при этом отводится развитию алгоритмического мышления – составляющей интеллектуального развития человека.

Цель содержания раздела **«Логика»** – получение обучающимися конкретных знаний о логике как важнейшей математической науке о правильности рассуждений. Соответствующий материал способствует развитию воображения и творческих способностей обучающихся, умения использовать различные языки математики (словесный, символический, графический) и обосновывать правильность рассуждений.

Целью раздела **«Комбинаторика»** является математическое развитие учащихся, формирование у них представлений о тесной взаимосвязи комбинаторики и теории множеств, теории графов, теории чисел и теории вероятностей. Осмысление комбинаторики и далее теории вероятностей и статистических проблем особенно нужно в современном перенасыщенном информацией мире поскольку дает возможность обучающимся развивать вероятностную интуицию и дальнейшее статистическое мышление. Именно вероятностно-статистическая линия, изучение которой невозможно без опоры на процессы, наблюдаемые в окружающем мире, на реальный жизненный опыт ребенка, способна содействовать возвращению интереса к самому предмету «математика», пропаганде его значимости и универсальности.

Содержание раздела **«Графы»** раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения анализировать различную информацию и представлять ее в графическом виде. Использование методов теории графов позволяет существенно облегчить решение и обоснование задач повышенного и высокого уровней сложности.

Содержание раздела **«Теория чисел»** формирует знания о математическом языке, необходимые для решения математических задач, задач из смежных дисциплин, а также практических задач. Таким образом, изучение этого раздела раскрывает прикладное и теоретическое значение математики в окружающем мире, формирует представления об объектах исследования современной математики. Материал раздела развивает понятие о числе и свойствах чисел.

Содержание раздела **«Наглядная геометрия»** материала способствует формированию у учащихся знаний о геометрической фигуре как важнейшей математической модели для описания реального мира. Главная цель данного раздела — развить у учащихся воображение и логическое мышление путём систематического изучения свойств геометрических фигур и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера.

В 7 классе в рамках элективного курса предусмотрены 6 тематических контрольных работ, 1 стартовая контрольная работа и 1 итоговая контрольная работа.

Место элективного курса математики в учебном плане 7-9 класса

Учебный план отводит на изучение элективного курса **34** часа в год (34 недели по **1** учебному часу в неделю).

В седьмом классе реализуется первый год обучения математике в рамках проекта ИТ-вектор, рассчитанной на 5 лет.

Результаты освоения содержания элективного курса

Личностные результаты:

- формирование интеллектуальной честности и объективности, способности к преодолению мыслительных стереотипов, вытекающих из обыденного опыта;
- формирование осознанного выбора и последующего освоения профессиональных образовательных программ инженерных или IT-специальностей;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения: критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- развитие интереса к инженерному творчеству и инженерных способностей.

Метапредметные результаты:

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;

- развитие интереса к математическому творчеству и математических способностей.
- умение определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать;
- развивать компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий;

Предметные результаты:

- умение находить информацию в различных источниках;
- умение выдвигать гипотезы;
- понимать сущности алгоритмических предписаний;
- устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательные рассуждения;
- умение иллюстрировать изученные понятия и свойства фигур;
- осознание значения математики для повседневной жизни;
- развитие умений работать с математическим текстом;
- выражать свои мысли с применением математической терминологии;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических задач.

Содержание элективного курса 7 класса

Алгоритмы и конструкции

Построение алгоритмов в задачах на переливания, переправы (1 урок). Понятие длины работы алгоритма. Обоснование построения короткого алгоритма в задачах на взвешивания. Построение алгоритмов при помощи методов: принцип крайнего, анализ с конца, принцип узких мест. Постепенное конструирование. Метод разумного хода. Наглядная индукция. Решение головоломок методом полного перебора. Поиск всех решений построением переборного алгоритма. Решение ребусов: метод оценки; метод полного перебора, оценка+пример в ребусах.

Логика

Основные логические операции. Понятие суждения. Логические закономерности. Правила логического вывода. Понятие цепочки правильно построенных логических суждений. Решение задач при помощи цепочки логических выводов, построением логических таблиц. Метод полного перебора в логических задачах. Задачи про рыцарей и лжецов. Задачи, содержащие истинные и ложные высказывания. Логические выводы для заданного алгоритма или набора предписаний.

Комбинаторика

Метод построения дерева возможных вариантов. Основные законы перечислительной комбинаторики: правило суммы и правило произведения. Треугольник Паскаля как обобщение формул сокращенного умножения.

Графы

Понятие графа, его элементов, виды графов, степень вершины, подсчет числа рёбер. Связность. Применение графов к решению комбинаторных задач.

Теория чисел

Деление с остатком. Решение задач, содержащие определение деления с остатком. НОД. НОК. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 10.

Наглядная геометрия

Равенство фигур. Использование знаний о равных фигурах для решения разных геометрических задач (задачи на разрезание, склеивание и др.). Практико-ориентированные задачи.

Требования к уровню подготовки в конце 7 класса.

В результате изучения программы элективного курса «Математика» на профильном уровне обучающиеся должны:

знать/понимать

- ✓ значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- ✓ значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- ✓ универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов окружающего мира;
- ✓ существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств;
- ✓ существо понятия алгоритма; приводить примеры алгоритмов;
- ✓ как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- ✓ как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- ✓ как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- ✓ вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира;
- ✓ смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

Планируемые результаты изучения элективного курса математики в 7 классе.

Алгоритмы и конструкции

Выпускник научится:

- решать задачи на переливания, переправы;
- оценивать длину работы алгоритма;
- обосновывать построение короткого алгоритма в задачах на взвешивания;
- применять идеи постепенного конструирования, метод разумного хода;
- решать головоломки методом полного перебора;

- находить все решения задачи;
- решать задачи на поиск решений ребусов.

Выпускник получит возможность:

- овладеть приемами постепенного конструирования для решения различных задач;
- понимать суть алгоритма и способы его построения;
- строить алгоритмы или наборы предписаний для решения поставленных задач;
- развивать алгоритмическое мышление.

Логика

Выпускник научится:

- записывать математические утверждения, доказательства в символьном виде;
- строить логическое суждение;
- строить цепочки логических суждений;
- решать задачи при помощи цепочки логических выводов;
- строить логические таблицы;
- строить логические диаграммы;
- делать и обосновывать полный перебор;
- решать задачи про рыцарей и лжецов;
- решать задачи, содержащие истинные и ложные высказывания.

Выпускник получит возможность:

- оценивать правильность суждений с точки зрения математической логики;
- распознавать логически некорректные рассуждения;
- овладеть приемами перевода предложений с естественного языка на формальный и обратно;
- понимать логические закономерности и правила логического вывода;
- делать логические выводы для заданного алгоритма или набора предписаний;
- развивать представление о математической логике и ее роли в науке и технике.

Элементы комбинаторики

Выпускник научится:

- строить дерево возможных вариантов;
- применять правило произведения;
- применять правило суммы;
- различать задачи на правило суммы и правило произведения;

- производить и обосновывать полный перебор;
- различать задачи, где важен/не важен порядок предметов;
- строить треугольник Паскаля.

Выпускник получит возможность:

- понимать и различать основные правила комбинаторики;
- применять полученные знания к задачам комплексного характера;
- обобщить знания о формулах сокращённого умножения через осмысление зависимостей в треугольнике Паскаля;
- выстраивать аргументацию при доказательстве (в форме монолога и диалога);
- решать учебные и практические задачи, требующих систематического перебора вариантов.

Графы

Выпускник научится:

- определять степени вершины, числа рёбер;
- использовать теорему о сумме степеней верши;
- решать логические задачи с помощью графов.

Выпускник получит возможность:

- интерпретировать задачи графически;
- развивать знания о прикладном характере теории графов;
- применять знания теории графов к решению комбинаторных задач.

Теория чисел

Выпускник научится:

- использовать определение деления с остатком;
- использовать понятия НОД и НОК;
- использовать признаки делимости.

Выпускник получит возможность:

- применять аппарат теории чисел для решения задач из различных разделов курса;
- применять знания из теории чисел к решению числовых задач;
- решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами;
- на основе знаний раздела строить алгоритмы для нахождения НОК и НОД, деления с остатком, использования признаков делимости.

Наглядная геометрия

Выпускник научится:

- использовать знания о равных фигурах для решения разных геометрических задач (задачи на разрезание, склеивание и др.);
- использовать знания об углах для решения практико-ориентированных задач.

Выпускник получит возможность:

- понимать прикладной характер теории графов;
- применять знания теории графов к решению комбинаторных задач.

Тематическое планирование 7 класс

№	Тематический раздел/ перечень уроков	Кол-во часов
1	Стартовая контрольная работа	1
	Теория чисел	7
2	Деление с остатком.	1
3	Решение задач, содержащие определение деления с остатком.	1
4	НОД и НОК. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 10.	1
5	Решение задач на использование признаков делимости.	1
6	Четность и нечетность	1
7	Простые числа	1
8	Гипотеза Гольдбаха	1
	Элементы геометрия	6
9	Признаки равенства фигур. Неравенство треугольника.	1
11	Задачи на разрезание и склеивание различных фигур. Перекраивание площадей.	1
11	Понятие квадратного корня. Теорема Пифагора.	1
12	Решение практических задач геометрическими методами. Расстояние между точками на координатной плоскости.	1
13	Элементы треугольника (медиана, биссектриса, высота, чевиана). Определение и распознавание. Площадь треугольника по формуле Герона.	1
14	Контрольная работа №1 (по темам «Теория чисел», «Элементы геометрии»).	1
	Алгоритмы и конструкции	4
15	Формализация текстовых математических задач: составление буквенного выражения для решения задач в общем случае. Решение тестовых задач: проценты, совместная работа, движение.	1
16	Построение алгоритмов в задачах на переливания, переправы и	1

	обоснование построения короткого алгоритма в задачах на взвешивания.	
17	Решение ребусов различными методами	1
18	Урок закрепления пройденного материала.	1
	Логика	7
19	Метод полного перебора в логических задачах. Решение задач на цепочки логических выводов при помощи логических таблиц.	1
20	Решение задач на цепочки логических выводов при помощи логических таблиц (*задачи Эйнштейна).	1
21	Высказывания (в том числе общие и частные) и их отрицания, закон исключенного третьего.	1
22	Примеры и контрпримеры	1
23	Задачи, содержащие истинные и ложные высказывания. Задачи про рыцарей и лжецов.	1
24	Урок обобщения пройденного материала.	1
25	Контрольная работа №2 (по темам «Алгоритмы и конструкции», «Логика»).	1
	Комбинаторика	5
26	Метод построения дерева возможных вариантов. Решение задач построением дерева возможных вариантов.	1
27	Основные законы перемножительной комбинаторики: правило суммы, правило произведения.	1
28	Решение задач на основные законы перемножительной комбинаторики.	1
29	Треугольник Паскаля как обобщение формул сокращенного умножения.	1
30	Решение различных комбинаторных задач.	1

	Графы	4
31	Понятие графа, его элементов, виды графов, подсчет числа ребер (лекция).	1
32	Связность. Применение графов к решению задач.	1
33	Системы счисления	1
34	Итоговая контрольная работа	1

Содержание элективного курса 8 класса

Алгоритмы и конструкции

Построение алгоритмов при помощи методов: принцип крайнего, анализ с конца, принцип узких мест. Постепенное конструирование. Метод разумного хода. Наглядная индукция. Решение головоломок методом полного перебора. Поиск всех решений построением переборного алгоритма. Решение ребусов: метод оценки; метод полного перебора, оценка+пример в ребусах.

Множества

Понятие множества. Числовые множества. Пустое множество. Равенство множеств. Подмножества. Операции, производимые над множествами. Диаграммы Эйлера — Венна. Восстановление множеств по результату операций. Формула включений-исключений.

Комбинаторика

Размещения, перестановки. Сочетания. Перестановки с повторениями. Полный перебор вариантов. Понятие факториала и его свойства. Основы кодирования при помощи строк с повторяющимися буквами.

Графы

Деревья. Лес. Применение графов к решению логических задач. Паросочетания. Обходы графов. Гамильтоновы и эйлеровы графы.

Теория чисел

Алгоритм Евклида. Разложение на множители. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение составных чисел. Признаки делимости на 3, 9, 11. Решение линейных уравнений в целых числах. Системы счисления.

Принцип Дирихле

Понятие принципа Дирихле. Применение принципа Дирихле к решению задач. Применение принципа Дирихле в доказательствах. Обобщенный принцип Дирихле.

Инварианты

Понятие инварианта. Подбор инварианта в решении задач. Применение инвариантов в доказательствах и обобщениях.

Наглядная геометрия

Использование неравенства треугольника. Геометрические преобразования. Задачи на построение.

Требования к уровню подготовки в конце 8 класса

В результате изучения программы элективного курса на профильном уровне обучающиеся должны:

знать/понимать

- ✓ значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- ✓ значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- ✓ универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов окружающего мира;
- ✓ существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств;
- ✓ существо понятия алгоритма; приводить примеры алгоритмов;
- ✓ как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- ✓ как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- ✓ как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- ✓ вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира;
- ✓ смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации.

Планируемые результаты изучения элективного курса математики в 8 классе

Алгоритмы и конструкции

Выпускник научится:

- решать задачи на переливания, переправы;
- оценивать длину работы алгоритма;
- обосновывать построение короткого алгоритма в задачах на взвешивания;
- применять идеи постепенного конструирования, метод разумного хода;

- решать головоломки методом полного перебора;
- находить все решения задачи;
- решать задачи на поиск решений ребусов.

Выпускник получит возможность:

- овладеть приемами постепенного конструирования для решения различных задач;
- понимать суть алгоритма и способы его построения;
- строить алгоритмы или наборы предписаний для решения поставленных задач;
- развивать алгоритмическое мышление.

Множества

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества;
- выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между множествами;
- восстанавливать множества по результату операций;
- представлять операции над множествами с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

Выпускник получит возможность:

- развивать представление о множествах;
- применять операции над множествами для решения задач;
- развивать навыки работы с множествами.

Элементы комбинаторики

Выпускник научится:

- строить дерево возможных вариантов;
- применять правило произведения;
- применять правило суммы;
- различать задачи на правило суммы и правило произведения;
- производить и обосновывать полный перебор;
- различать задачи, где важен/не важен порядок предметов;
- строить треугольник Паскаля.

Выпускник получит возможность:

- понимать и различать основные правила комбинаторики;
- применять полученные знания к задачам комплексного характера;
- обобщить знания о формулах сокращённого умножения через осмысление зависимостей в треугольнике Паскаля;

- выстраивать аргументацию при доказательстве (в форме монолога и диалога);
- решать учебные и практические задачи, требующих систематического перебора вариантов.

Графы

Выпускник научится:

- определять степени вершины, числа рёбер;
- использовать теорему о сумме степеней верши;
- решать логические задачи с помощью графов.

Выпускник получит возможность:

- интерпретировать задачи графически;
- развивать знания о прикладном характере теории графов;
- применять знания теории графов к решению комбинаторных задач.

Теория чисел

Выпускник научится:

- использовать определение деления с остатком;
- использовать понятия НОД и НОК;
- использовать признаки делимости.

Выпускник получит возможность:

- применять аппарат теории чисел для решения задач из различных разделов курса;
- применять знания из теории чисел к решению числовых задач;
- решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами;
- на основе знаний раздела строить алгоритмы для нахождения НОК и НОД, деления с остатком, использования признаков делимости.

Наглядная геометрия

Выпускник научится:

- использовать знания о равных фигурах для решения разных геометрических задач (задачи на разрезание, склеивание и др.);
- использовать знания об углах для решения практико-ориентированных задач.

Выпускник получит возможность:

- понимать прикладной характер теории графов;
- применять знания теории графов к решению комбинаторных задач

Тематическое планирование 8 класс

№	Тематический раздел/ перечень уроков	Кол-во часов
1	Стартовая контрольная работа	1
	Алгоритмы и конструкции	
2	Построение алгоритмов при помощи методов: принцип крайнего, анализ с конца, принцип узких мест.	1
3	Постепенное конструирование.	1
4	Метод выигрышных позиций.	1
5	Решение задач методом полного перебора.	1
6	Решение ребусов	1
	Множества	
7	Понятие множества. Числовые множества Пустое множество.	1
8	Равенство множеств. Подмножества. Операции, производимые над множествами.	1
9	Диаграммы Эйлера - Венна.	1
10	Восстановление множеств по результату операций. Формула включений-исключений.	1
11	Контрольная работа №1 (по теме «Алгоритмы и конструкции»)	1
	Комбинаторика	
12	Размещения. Перестановки. Сочетания.	1
13	Перестановки с повторениями. Полный перебор вариантов.	1
14	Понятие факториала и его свойства.	1

15	Основы кодирования при помощи строк с повторяющимися буквами.	1
16	Контрольная работа № 2 (по темам «Множества», «Комбинаторика»).	1
	Графы	
17	Понятие дерева. Понятие леса	1
18	Применение графов к решению логических задач.	1
19	Паросочетания. Обходы графов.	1
20	Гамильтоновы и эйлеровы графы.	1
	Теория чисел	
21	Алгоритм Евклида	
22	Разложение на множители.	1
23	Основная теорема арифметики. Каноническое разложение составных чисел.	1
24	Признаки делимости на 3, 9, 11.	1
25	Решение линейных уравнений в целых числах. Системы счисления.	1
26	Понятие инварианта.	1
27	Подбор инварианта в решении задач.	1
28	Контрольная работа №3 (по темам «Графы», «Теория чисел»)	1
29	Понятие принципа Дирихле. Применение принципа Дирихле к решению задач.	1
30	Индукция. Метод математической индукции в решении задач.	1
	Наглядная геометрия	
31	Использование неравенства треугольника.	1
32	Геометрические преобразования.	1

33	Задачи на построение.	1
34	Итоговая контрольная работа	1

Содержание элективного курса математики в 9 классе представлено в виде следующих содержательных разделов:

- «Алгоритмы и конструкции»,**
- «Логика»,**
- «Моделирование и формализация.»»,**
- « Параметры»,**
- «Геометрия».**

Требования к уровню подготовки в конце 9 класса

В результате изучения программы элективного курса на профильном уровне обучающиеся должны:

знать/понимать

- ✓ значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- ✓ значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- ✓ универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности; вероятностный характер различных процессов окружающего мира;
- ✓ существо понятия математического доказательства; приводить примеры доказательств;
- ✓ существо понятия алгоритма; приводить примеры алгоритмов;
- ✓ как используются математические формулы, уравнения и неравенства; примеры их применения для решения математических и практических задач;
- ✓ как математически определенные функции могут описывать реальные зависимости; приводить примеры такого описания;
- ✓ как потребности практики привели математическую науку к необходимости расширения понятия числа;
- ✓ вероятностный характер многих закономерностей окружающего мира;

смысл идеализации, позволяющей решать задачи реальной действительности математическими методами, примеры ошибок, возникающих при идеализации

Тематическое планирование 9 класс

№	Тематический раздел/ перечень уроков	Кол-во часов
Первая четверть		
1	Стартовая контрольная работа	1
2	Алгоритмы. Инвариант в решении задач. Подбор инварианта в решении задач.	1
3	Метод математической индукции в решении задач и в доказательствах.	1

4	Решение задач методом полного перебора.	1
5	Высказывания и их отрицания. Высказывания с союзами «и», «или». Истинные и ложные высказывания. Решение задач на цепочки логических выводов	1
6	Моделирование и формализация. Математическая модель (движение по окружности).	1
7	Моделирование и формализация. Математическая модель (движение).	1
8	Контрольная работа №1	1
Вторая четверть		
9	Моделирование и формализация. Математическая модель (совместная работа).	1
10	Моделирование и формализация. Математическая модель (смеси)	1
11	Моделирование и формализация. Математическая модель (сплавы)	1
12	Моделирование и формализация. Математическая модель в задачах экономического содержания.	1
13	Исследование построенной модели в геометрии. Теоремы Фалеса (прямая и обратная)	1
14	Исследование построенной модели в геометрии. Теоремы Менелая (прямая и обратная)	1
15	Исследование построенной модели в геометрии. Теоремы Чевы (прямая и обратная)	1
16	Конструкции. Линейные элементы треугольника и соотношения с ними (медианы, биссектрисы, высоты)	1
Третья четверть		
17	Конструкции. Вписанный треугольник	1
18	Конструкции. Описанный треугольник	1
19	Конструкции. Окружность и ее свойства.	1
20	Контрольная работа №2	1
21	Теория множеств. Основные числовые множества. Действия с множествами на числовой оси. Декартово произведение множества. Действия с множествами на плоскости.	1
22	Алгоритмы и конструкции. Модуль. Уравнения. Неравенства.	1
23	Алгоритмы. Построение графика функции, содержащей модуль (кусочно-заданной функции).	1
24	Алгоритмы. Построение графика дробно-рациональной функции.	1
25	Алгоритм решения уравнения с двумя переменными. Алгоритм решения неравенства с двумя переменными. Области на плоскости	1
26	Параметр. Алгоритм решения линейных уравнений и уравнений, приводимых к линейными дробно-линейных неравенств.	1
Четвертая четверть		
27	Алгоритм решения квадратных уравнений с параметром. Теорема	1

	Виета. Расположение корней уравнения на числовой оси.	
28	Уравнения с параметром, приводимые к квадратным.	1
29	Уравнения с параметром, приводимые к квадратным.	1
30	Контрольная работа №3	1
31	Площади геометрических фигур	1
32	Четырехугольники. Их признаки и свойства.	1
33	Четырехугольники вписанные. Четырехугольники описанные.	1
34	Вспомогательная окружность.	1

Литература для обучающихся: учащиеся обеспечиваются индивидуальными карточками с заданиями.

Основная литература для учителя:

1. Комбинаторика. Виленкин Н. Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. М:МЦНМО, 2015 - 400 с.
2. Рассказы о множествах (5-е издание, стереотипное) Виленкин Н. Я. М:МЦНМО, 2013 - 152 с.
3. Логические задачи (3-е, исправленное) Раскина И. В., Шноль Д. Э. М:МЦНМО, 2016 - 120 с.
4. Как построить пример? (2-е, стереотипное) Шаповалов А.В. М:МЦНМО, 2014 - 80 с.
5. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам (3-е, стереотипное) Кноп К. А. М:МЦНМО, 2014 - 104 с.
6. Делимость и простые числа. (3-е, стереотипное). Сгибнев А.И. М:МЦНМО, 2015 - 112 с.
7. Нестандартные задачи по математике. Задачи логического характера. Галкин Е. В. М:Просвещение, 1996. - 160 с.
8. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами. Галкин Е. В. Челябинск: Взгляд, 2005.- 271с.
9. Нестандартные занятия по развитию логического и комбинаторного мышления. Н. А. Козловская. М:ЭНАС. 2007 - 176 с.
10. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Изд-во: Киров: АСА, 1994 – 272 с.
11. Баженов И.И. Задачи для школьных математических кружков: учебное пособие. Баженов И.И., Порошин А.Г., Тимофеев А.Ю., Яковлев В.Д. Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2006 – 224 с.

Дополнительная литература для учителя:

1. Как решают нестандартные задачи (9-е, стереотипное) Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. М:МЦНМО 2015 - 96 с.
2. Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. М:Просвещение, 2010- 192 с.
3. Сборник олимпиадных задач по математике (3-е изд., стереотип.) Горбачев Н.В. М:МЦНМО, 2013 - 560 с.
4. Московские математические регаты. Часть 1. 1998–2006. Блинков А. Д., Горская Е. С., Гуровиц.В. М. (сост.) М:МЦНМО, 2014 - 352 с.

5. Московские математические регаты. Часть 2. 2006–2013. Блинков А. Д., Горская Е. С., Гуровиц В. М. (сост.) М:МЦНМО, 2014 - 320 с.

Цифровые образовательные ресурсы

Сайты для обучающихся и учителя:

1. <http://problems.ru>
2. <http://allmath.ru>
3. <http://mmmf.msu.ru>
4. <http://www.mccme.ru>

Техническое оснащение курса: ноутбук, проектор, экран.