



Подписано цифровой подписью:
Репина Светлана Николаевна
DN: cn=Репина Светлана
Николаевна, o=КОГПОАУ ВТПТ,
ou=директор,
email=kirs@profi24.kirov.ru, c=RU
Дата: 2026.10.19 17:42:06 +03'00'

Кировское областное государственное профессиональное
образовательное автономное учреждение
«Вятский торгово-промышленный техникум»

Рассмотрено
На заседании педагогического совета
Протокол № 1 от 28.08.2026 г.

Утверждаю
Директор КОГПОАУ ВТПТ
С.Н. Репина
Приказ № 1-~~40~~ от «~~31~~» августа 2026 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Математика в коде»

Возраст обучающихся: 11-16
Срок реализации: 1 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Математика в коде» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

Федерального закона РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

Приказа Минпросвещения РФ от 09.11.2018 г. N 196 «Об утверждении

Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. N 09-3242).

Методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-5). Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16).

Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (утв. постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 15.03.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Развитие образования”»).

Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об

утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»).

1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

1.1. Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика в коде» имеет естественно-научную направленность, в связи с этим рассматриваются три актуальных аспекта изучения:

- теоретический: овладение конкретными математическими знаниями и умениями, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин, для продолжения образования;

- прикладной: математика рассматривается как средство познания окружающего мира, аппарат, с помощью которого осуществляются расчёты и ведутся исследования практически во всех естественных науках и целом ряде гуманитарных наук;

- общеобразовательный: математика выступает как средство интеллектуального развития учащихся, формирования качеств мышления, 4 характерных для математической деятельности и необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе.

1.2. Адресат программы

Программа адресована обучающимся от 10 до 16 лет.

Программа предназначена для школьников 5-9 классов, с повышенным уровнем мотивации к обучению, желающих систематизировать и расширить свои теоретические знания по математике; развить умственные способности; изучить разделы математики, не рассматриваемые в рамках школьной программы; совершенствовать навыки решения широкого класса задач из различных разделов математики и смежных учебных предметов.

1.3. Актуальность программы

Данная программа позволяет учащимся расширить целостное представление о предмете, познакомиться с некоторыми вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы, способствует развитию многих мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у учащихся умения самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу. Содержание программы предоставляет учащимся возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

1.4. Новизна программы

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Математика в коде» заключена в применении интерактивных методов взаимодействия обучающихся и наставника; отклонении от изучения «сухой» теории и отсутствия связи с практической деятельностью; освоении обучающимися базовых знаний по математике посредством разбора и решения научных, социально-значимых задач; использовании программного обеспечения для моделирования исследуемых процессов.

Уровень освоения программы – базовый.

1.5 Объем и срок освоения программы

Объем программы – 72 часа.

Срок реализации программы – 1 год.

1.6 Цели и задачи программы

Цель - формирование у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением математических знаний, формирование логического мышления, умения формализовать процессы,

структурирование знаний, приобретение обучающимися навыков математического моделирования.

Задачи программы

1. Обучающие:

На основе имеющиеся у обучающихся знаний и умений углубить и систематизировать познания в области математики:

- изучать алгоритмы построения графиков функций и проведение их анализа;
- изучать построение сложных фигур;
- изучать основы комбинаторики, теории множеств, математической логики, теории вероятностей;
- осваивать теорию графов и решение задач о поиске кратчайшего пути.

2. Развивающие:

Обучающиеся в процессе изучения образовательной программы получают возможность:

- формировать гибкие (soft) компетенции (4К: критического мышления, креативного мышления, коммуникации, кооперации);
- формирование стойкого интереса к математике, развитие логического мышления;
- привлечение детей к проектной деятельности и повышение математической грамотности учащихся;
- совершенствовать стремление школьников к познанию, расширению кругозора, информированности в рамках предметной области;

3. Воспитательные:

- формирование определенного мировоззрения, противодействующего терроризму и экстремизму, связанного с устоями и обычаями, национальными и культурными традициями, историей региона, межнациональной и межрелигиозной толерантностью;
- воспитание культуры личности, отношения к математике как к части

общечеловеческой культуры, играющей особую роль в общественном развитии.

1.7. Планируемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты:

- сформированы знания и умение применять математические инструменты для решения различных задач
- сформирован навык построения математических моделей;
- сформированы умения соблюдать нормы информационной этики.
- сформированы навыки сбора и анализа статистических данных;
- сформировано понимание математической логики, теории множеств, вероятностей и графов.

2. Метапредметные результаты:

- овладение универсальными познавательными действиями, обеспечивающими формирование базовых когнитивных процессов обучающихся: освоение методов познания окружающего мира;
- применение логических операций, умений работать с информацией;
- освоение навыков общения и сотрудничества, обеспечивающих сформированность социальных навыков обучающихся;
- формирование навыков самоорганизации и самоконтроля, обеспечивающими формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

3. Личностные результаты:

- установка на активное участие в решении практических задач математической направленности;
- осознание важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности;
- осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;
- способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;

- готовность к действиям в условиях неопределённости, повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность;
- овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;
- проявление интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1 Язык реализации программы

Реализация дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика в коде» осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.2. Форма обучения:

- очная.

2.3. Условия набора и формирования групп

Условия набора обучающихся.

На обучение зачисляются обучающиеся 5-9 классов общеобразовательных организаций.

Условия формирования групп: разновозрастная.

2.4. Формы организации и проведение занятий

Формы организации занятий:

- аудиторные (под непосредственным руководством преподавателя).

Формы проведения занятий: комбинированные, теоретические, практические, самостоятельные, контрольные, игровые.

Формы организации деятельности обучающихся:

- фронтальная: работа педагога со всеми учащимися одновременно (беседа, показ, объяснение и т.п.);

- групповая: организация работы (совместные действия, общение, взаимопомощь) в малых группах, в т.ч. в парах, для выполнения определенных задач; задание выполняется таким образом, чтобы был виден вклад каждого учащегося (группы могут выполнять одинаковые или разные задания, состав группы может меняться в зависимости от цели деятельности);

- коллективная: организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми одновременно;

- индивидуальная: организуется для работы с особо одаренными детьми, для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

Режим занятий:

Очная форма обучения: 5-9 классы – 1 занятия 2 раза в неделю. Продолжительность учебного часа - 45 минут.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (5-8)

Наименование кейса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
	Теория	Практика	Всего	
1. Математика в Scratch	4	12	16	Практические задания
2. Живая геометрия	6.5	19.5	26	Практические задания
3. Теория графов	1.5	4.5	6	Практические задания
4. Теория множеств	3	9	12	Практические задания
5. Теория вероятности	2.5	7.5	10	Практические задания
6. Компьютерное моделирование	0.5	1.5	2	Практические задания
Итого:	18	54	72	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН (9)

Наименование кейса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
	Теория	Практика	Всего	
1. Алгебраические задачи 1 части	4.5	13.5	18	Практические задания
2. Геометрические задачи 1 части.	2.5	7.5	10	Практические задания
3. Практико-ориентированные задачи	1.5	8.5	10	Практические задания
4. Алгебраические задачи 2 части	1.5	10.5	12	Практические задания
5. Геометрические задачи 2 части	1.5	10.5	12	Практические задания
6. Повторение	2	8	10	Практические задания
Итого:	13.5	58.5	72	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Математика в коде» 5-9 классы

В результате освоения учебного курса обучающийся должен:

В результате освоения программы базового модуля обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Soft skills (личностные и межличностные компетенции)

- умение искать информацию в открытых источниках и анализировать ее;
- навык командной работы;
- умение структурировано преподносить результаты.

Hard skills (знания и профессиональные компетенции)

- знакомство с математическими конструкторами;
- знакомство с инструментами табличного процессора.
- знание и умение применять математические инструменты для решения различных задач;
- навык построения математических моделей;
- навык сбора и анализа статистических данных;
- освоение математической логики, теории множеств, вероятностей и графов.

Тематический план курса (5-8)

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
I. Математика в Scratch		4	12	16
1.	Задание формул	0.5	1.5	2
2.	Движение и рисование: Рисование квадрата, многоугольника. Координаты.	0.5	1.5	2
3.	Процедуры: Задание таблицы. Фрактал. Вычисление площади круга.	0.5	1.5	2
4.	Переменные: отображение мониторов переменных; использование переменных в приложениях	0.5	1.5	2
5.	Творческие проекты: калькулятор площадей, викторина на определение типа фигуры, теорема Пифагора	0.5	1.5	2
6	Циклы: нахождение степени числа, визуализация вложенных циклов, рекурсия, симуляторы	0.5	1.5	2
7	Обработка строк: преобразование из двоичной системы в десятичную, калькулятор дробей, сравнение дробей	0.5	1.5	2
8	Списки: динамические и нумерационные списки, статистические характеристики	0.5	1.5	2
II. Живая геометрия		6.5	19.5	26
9	Нумерация цветов: проект «Цветовая палитра», проект «Грани цветового куба»	0.5	1.5	2
10	Другие блоки: блоки с параметрами, проект «Пароль»	0.5	1.5	2
11	Контурные графики: линии уровня, проект «В ритме радуги»	0.5	1.5	2
12	Рекурсия: проект «Бесконечные стихи», графическая рекурсия, проект «Спираль»	0.5	1.5	2
13	Фракталы: проект «Снежинка», проект «Треугольник Серпинского»	0.5	1.5	2

14	Рекурсивная процедура получения фрактальных кривых: проект «Кривая Коха», проект «Дерево»	0.5	1.5	2
15	Фракталы из геометрических фигур: проект «Множество Кантора», проект «Дерево Пифагора»	0.5	1.5	2
16	Косвенная рекурсия: проект «Кривая Гильберта», проект «Дракон Хантера-Хэйтуэя», проект «Дракон»	0.5	1.5	2
17	Пошаговый просмотр фракталов: проект «Дерево», проект «Дерево Пифагора»	0.5	1.5	2
18	Фантомные объекты: проект «Фантомная точка», проект «Фантомный спрайт»	0.5	1.5	2
19	Клонирование: проект «Лабиринт с потайными ходами», проект «Кружево Коха», разнообразие узоров	0.5	1.5	2
20	Как различить клоны» проект «Цветник», украшение проекта	0.5	1.5	2
21	Кто больше: общий список; определение максимального цветка. Проект «Подводная охота»	0.5	1.5	2
III. Теория графов.		1.5	4.5	6
22	Графы и их применение	0.5	1.5	2
23	Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе	0.5	1.5	2
24	Решение задачи коммивояжёра. Построение оптимального маршрута	0.5	1.5	2
IV. ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ		3	9	12
25	Понятие множества	0.5	1.5	2

26	Операции на множестве. Диаграммы Эйлера-Венна	0.5	1.5	2
27	Комбинаторика. Правила суммы и произведения	0.5	1.5	2
28	Число перестановок, размещений сочетаний	0.5	1.5	2
29	Алгоритм надежного пароля	0.5	1.5	2
30	Проверка надежности пароля методами комбинаторных вычислений	0.5	1.5	2
V. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ		2.5	7.5	10
31	Основы теории вероятностей	0.5	1.5	2
32	Случайные события и виды событий	0.5	1.5	2
33	Области применения теории вероятностей	0.5	1.5	2
34	Теория игр. Классификация игр	0.5	1.5	2
35	Понятие матричных игр и методы их решения	0.5	1.5	2
VI. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ		0.5	1.5	2
36	Модели и моделирование	0.5	1.5	2
ИТОГО		18	54	72

Тематический план курса (9)

№	Наименование разделов и тем	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
I. Алгебраические задачи 1 части.		4.5	13.5	18
1.	Дроби и степени	0.5	1.5	2
2.	Сравнение чисел. Координатная прямая	0.5	1.5	2
3.	Квадратные корни. Степени	0.5	1.5	2
4.	Уравнения	0.5	1.5	2
5.	Вероятность и статистика	0.5	1.5	2
6	Графики функций	0.5	1.5	2
7	Вычисления	0.5	1.5	2
8	Неравенства	0.5	1.5	2
9	Прогрессии	0.5	1.5	2
II. Геометрические задачи 1 части.		2.5	7.5	10
10	Треугольники	0.5	1.5	2
11	Окружности	0.5	1.5	2
12	Четырехугольники	0.5	1.5	2
13	Задачи на клетке	0.5	1.5	2
14	Теоретическая геометрия	0.5	1.5	2
III. Практико-ориентированные задачи		1.5	8.5	10
15	Разновидности 1-2 задачи	0.5	1.5	2
16	Разновидности 3 и 4 задачи	0.5	3.5	4
17	Разновидности 5 задачи	0.5	3.5	4
IV. Алгебраические задачи 1 части		1.5	10.5	12
18	Уравнения ,системы уравнений, неравенства	0.5	3.5	4

19	Текстовая задача	0.5	3.5	4
20	Анализ графика функции	0.5	3.5	4
V. Геометрические задачи 2 части		1.5	10.5	12
21	Задача №23	0.5	3.5	4
22	Задача №24	0.5	3.5	4
23	Задача №25	0.5	3.5	4
Vi. Повторение		2	8	10
24	Повторение	2	8	10
ИТОГО		13.5	58.5	72

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА (5-8)

1. Математика в Scratch.

1.1.Задание формул

1.2.Движение и рисование: Рисование квадрата, многоугольника. Координаты.

1.3.Процедуры: Задание таблицы. Фрактал. Вычисление площади круга.

1.4.Переменные: отображение мониторов переменных; использование переменных в приложениях

1.5.Творческие проекты: калькулятор площадей, викторина на определение типа фигуры, теорема Пифагора

1.6.Циклы: нахождение степени числа, визуализация вложенных циклов, рекурсия, симуляторы

1.7.Обработка строк: преобразование из двоичной системы в десятичную, калькулятор дробей, сравнение дробей

1.8.Списки: динамические и нумерационные списки, статистические характеристики

2. Живая геометрия

2.1. Нумерация цветов: проект «Цветовая палитра», проект «Грани цветового куба»

2.2. Другие блоки: блоки с параметрами, проект «Пароль»

2.3. Контурные графики: линии уровня, проект «В ритме радуги»

2.4. Рекурсия: проект «Бесконечные стихи», графическая рекурсия, проект «Спираль»

2.5. Фракталы: проект «Снежинка», проект «Треугольник Серпинского»

2.6. Рекурсивная процедура получения фрактальных кривых: проект «Кривая Коха», проект «Дерево»

2.7. Фракталы из геометрических фигур: проект «Множество Кантора», проект «Дерево Пифагора»

2.8. Косвенная рекурсия: проект «Кривая Гильберта», проект «Дракон Хантера-Хэйтуэя», проект «Дракон»

2.9. Пошаговый просмотр фракталов: проект «Дерево», проект «Дерево

Пифагора»

2.10. Фантомные объекты: проект «Фантомная точка», проект «Фантомный спрайт»

2.11. Клонирование: проект «Лабиринт с потайными ходами», проект «Кружево Коха», разнообразие узоров

2.12. Как различить клоны» проект «Цветник», украшение проекта

2.13. Кто больше: общий список; определение максимального цветка. Проект «Подводная охота»

3. Теория графов.

3.1. Графы и их применение:

Получаем представление о графах, изучаем основные понятия и области применения. На занятиях знакомимся с знаменитой задачей о семи кёнигсбергских мостах, строим математические модели в виде графов, рассматриваем различные виды графов, решаем задачи на построение. Учимся строить математические модели в виде графов, формируем навык решения задач с помощью построения графов.

3.2. Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе.

Знакомство обучающихся с алгоритмами поиска кратчайшего пути. Изучаем метод кратчайшего пути на графе, исследуем найденный путь с помощью алгоритма Дейкстры.

Формирование умения использовать алгоритмы поиска кратчайшего пути для решения практических задач, находить пути в графе с помощью алгоритма Дейкстры.

3.3. Решение задачи коммивояжёра. Построение оптимального маршрута.

Рассматриваем примеры применения теории графов в логистике, в частности, при выборе наиболее оптимальной схемы и способов перевозки грузов. Учимся решать транспортные задачи при помощи графов.

Формализуем, рассчитываем и анализируем транспортную модель (задачу) из кейса. Составляем графики доставки товаров и расчет затрат. Решение задачи выполняется с использованием средств ТП Libre Calc / Excel – «Решатель» / «Поиск решения» и отражается в любом сервисе для автоматизации транспортной логистики.

4. Теория множеств.

4.1. Понятие множества.

Знакомство обучающихся с основными теоретическими понятиями теории множеств. Учимся определять число элементов множества, определять принадлежность элементов множеству, его подмножеству и задавать характеристические свойства множества.

4.2. Операции на множестве. Диаграммы Эйлера-Венна.

Изучаем основные операции и законы операций над множествами. Учимся правильно анализировать, сравнивать, устанавливать соответствия между элементами различных множеств.

4.3. Комбинаторика. Правило суммы и произведения.

Проведение исследовательской работы по теме: «Комбинаторика в реальной жизни». Знакомство с использованием комбинаторики в нашей жизни, смежных дисциплинах.

4.4. Число перестановок. Размещения. Сочетания.

Изучение комбинаций элементов, формул нахождения числа перестановок, сочетаний и размещений.

4.5. Алгоритм надежного пароля.

Изучение теоретических основ построения пароля для социальных сетей и других сервисов.

4.6. Проверка надежности пароля методами комбинаторных вычислений.

Создание перечня безопасных паролей и доказательство их надежности посредством комбинаторных вычислений. Подтверждение полученных результатов при помощи бесплатного интернет-сервиса Kaspersky (<https://password.kaspersky.com/ru/>).

5. Теория вероятностей.

5.1. Основы теории вероятностей

Изучение основных способов нахождения вероятности, законов вероятности. Закрепление учащимися знаний при решении задач из реальной жизни.

5.2. Случайные события и виды событий.

На примере настольной стратегической игры с элементами случайности «Лудо» проводится знакомство с понятиями вероятности и виды случайных событий.

5.3. Области применения теории вероятностей.

Изучить применение теории вероятности в различных областях жизни и других науках: астрономия, физика, сельское хозяйство, промышленность, медицина биоинформатика.

5.4. Теория игр. Классификация игр.

Изучение основных понятий теории игр, знакомство с классификацией игр. Демонстрация возможности теории игр при решении определенных жизненных задач. Рассмотрение примеров использования теории игр в различных играх.

5.5. Понятие матричных игр и методы их решения

Основы теории матричных игр, их классификация и графический способ их решения на основе игры полковника Блотто.

6. Компьютерное моделирование.

Формировать представление учащихся о моделировании как основном методе познания. Обеспечить усвоение учащимися понятий «модель», «моделирование»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Входной контроль проводится с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей обучающихся.

Формы: тестирование.

Диагностика начального уровня проводится с каждым обучающимся индивидуально в форме выполнения письменных тестовых заданий по алгебре и геометрии.

При оценивании письменной работы оценка выставляется по следующим критериям:

Уровень по сумме баллов, %	Уровни освоения программного материала	Результат
0-54	Неудовлетворительный	Обучающийся не владеет программным материалом, не понимает его важности, не пытается его применять
55-69	Удовлетворительный	Обучающийся находится в процессе освоения данного материала. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
70-84	Хороший	Обучающийся полностью освоил программный материал. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
85-100	Отличный	Особо высокая степень освоения программного материала. Обучающийся способен применять знания и умения в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего обучения для отслеживания уровня освоения учебного материала по соответствующей теме программы. Используется для определения педагогических приемов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Формы текущего контроля: педагогическое наблюдение, тематический тест, диктант, самостоятельная работа, практическая работа, устный опрос.

Промежуточная аттестация проводится в конце изучения соответствующей темы курса в форме теста или контрольной работы.

Итоговое оценивание проводится в конце обучения по программе.

Формы:

- тестирование;
 - анализ и обобщение данных об освоении программы обучающихся,
- участия в олимпиадах, конкурсах, соревнованиях;

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ

Для реализации программы «Математика» помещение должно удовлетворять строительным, санитарным и противопожарным нормам.

Учебные кабинеты укомплектованы удобными рабочими местами за ученическими столами в соответствии с ростом обучающихся, состоянием их зрения и слуха.

В целях организации антитеррористической защищённости охрана здания учреждения должна быть обеспечена системой наружного видеонаблюдения, пропускным режимом и штатными охранниками. Территория учреждения должна иметь периметральное ограждение и наружное освещение в темное время суток.

Материально-техническое обеспечение

Аудитории:

- аудитория для теоретических и практических занятий по математике с необходимой ученической мебелью, пластиковой доской;
- компьютерный класс на 14 ученических и 1 учительское место;
- коворкинг-зона.

Технические средства и оборудование:

- проекционное оборудование;
- персональные компьютеры с выходом в сеть интернет и необходимым для стандартного функционирования программным обеспечением;
- маркеры для пластиковой доски;
- модели геометрических тел;
- сплитсистема.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень литературы, необходимой для освоения программы:

1.1. Перечень литературы, использованной при написании программы:

1. Александров П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию, - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 352 с.
2. Ахмадиев Ф.Г., Гиззятов Р.Ф., Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. Казань: КГА-СУ, 2014. -42 с.
3. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2014. - 608 с.
4. Зиатдинов Р.А. О возможностях использования интерактивной геометрической среды Geogebra 3.0 в учебном процессе.//Материалы 10-й Международной конференции «Системы компьютерной математики и их приложения» (СКМП-2009), СмолГУ, г. Смоленск, 2009, С. 39-40
5. Игошин В.И. Задачи и упражнения по математической логике и теория алгоритмов: учебное пособие для вузов - 4-е изд., стереотип. -М.: Академия, 2008. -302с.
6. Какзанова Е.М. Терминологический энциклопедический словарь: Математика и всё, что с ней связано, на немецком, английском и русском языках- М.: Астрель: АСТ, 2009. - 479 с.
7. Литвак Н.В., Райгородский А.М. «Кому нужна математика»,2016.-210с.

8. Маренич А.С., Маренич Е.Е. Использование Wolframe Alpha при решении математических задач: методические указания, – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
9. Мельников О.И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб. - метод. Пособие. - Изд-е 2-е, стереотип. - Мн. «ТеатраСистемс», 2001. - 144 с.
10. Перельман Я. И. Живая математика/ Я. В. Перельман. - Издательство АСТ, 2017. - 224 с.
11. Перельман Я. И. Занимательная математика/ Я. В. Перельман. - Издательство СЗКЭО. 2017. - 192 с.
12. Сгибнев А.И. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. - М.: МЦНМО, 2015. - 136 с.
13. Симушкин С.В. Задачи по теории вероятностей. Учебное пособие. Казанский университет 2011. - 221 с.

1.2. Перечень литературы, рекомендованной обучающимся:

1. Андерсон, Джеймс А. Дискретная математика и комбинаторика/ Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. — 960 с.
2. Крамор В. С. Повторяем и систематизируем школьный курс геометрии / В.С. Крамор. - 4-е издание. - М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство Мир и Образование», 2008. — 336 с.
3. Ларин С. В. «Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики», Легион, г. Ростов-на-Дону, 2015.
4. Литвак Н.В., Райгородский А.М. «Кому нужна математика», 2016.-210с.
5. Маренич А.С., Маренич Е.Е. Использование Wolframe Alpha при решении математических задач: методические указания, – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
6. Мельников О. И. Теория графов в занимательных задачах / Изд. 3-е, испр. и доп. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. — 232 с.
7. Перельман Я. И. Живая математика/ Я. В. Перельман. - Издательство АСТ, 2017. - 224 с.

8. Перельман Я. И. Занимательная математика/ Я. В. Перельман. - Издательство СЗКЭО. 2017. - 192 с.

1.3. Перечень литературы, рекомендованной родителям:

1. Боно Э. Учите своего ребенка мыслить. Минск: изд-во «Попурри», 2014. 368 с.
2. Кэрол Вордерман. Как объяснить ребенку математику. Иллюстрированный справочник для родителей. М: Издательство: «Манн, Иванов и Фербер», 2016. 264 с.
3. Позаментье А. С., Левин Г., Либерман А., Виргадамо Д. С. Как помочь детям полюбить математику. - М.: ДМК Пресс, 2020. 222 с.
4. Юнсен А.Л. Как понять математику: решение проще, чем вы думаете. Минск: изд-во «Попурри», 2020. 288 с.

1.4 Перечень раздаточного материала:

1. Тематические презентации.

2. Информационное обеспечение

Программное обеспечение:

Операционная система (Windows, Linux, macOS). Офисное программное обеспечение.

2.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы:

1. Архив математических видеофайлов и статей/
URL: http://www.mathnet.ru/php/presentation.phtml?option_lang=rus
2. Динамическая математическая среда GeoGebra/
URL: <https://www.geogebra.org/classic?lang=ru>
3. Курс по алгоритмизации вычислений/
URL: <https://www.coursera.org/learn/algoritmizaciia-vychislenii>
4. Коллекция научных работ в области математики/
URL: <https://revolution.allbest.ru/mathematics/>
5. Сайт для школьников, студентов и для всех, кто интересуется математикой/ URL: <https://math.ru/>
6. Сайт «Математические этюды»/ URL: <http://www.etudes.ru/ru/>