

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЦЕНТР ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ «ПОИСК»

УТВЕРЖДЕНО
приказом Центра «Поиск»
от 23 марта 2026 г

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа естественно-научной направленности

«Математика»

Возраст обучающихся: 11-13 лет

Объем программы: 108 часа

Срок освоения: 1 год

Форма обучения: очная

Авторы программы: Шишкина Юлия Владимировна, методист
Минераловодского филиала ГАОУ ДО «Центр
для одаренных детей «Поиск»

Дополнено и переработано на основе программы
«Математика» Жалыбиной Ю.В., руководителя
ЦЦО «ИТ-куб» г. Михайловск для реализации в
ЦЦО «ИТ-куб» Минераловодского филиала
Центра «Поиск»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	1
1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ	2
2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	6
УЧЕБНЫЙ ПЛАН	8
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	10
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА	11
«Математика»	11
СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Персональная кибербезопасность»	13
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	22
МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	25
КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	27
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО КУРСУ	27
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	28

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Математика» 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» 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 11 до 13 лет.

Программа предназначена для школьников 5-7 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» 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 – 108 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 получат 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» осуществляется на государственном языке Российской Федерации.

2.2. Форма обучения:

- очная.

2.3. Особенности реализации программы

Особенностью данной программы является использование современных методов и технологий в обучении, а именно кейс-метода и командной проектной деятельности.

Кейс представляет собой описание конкретной реальной ситуации, подготовленное по определенному формату и предназначенное для обучения учащихся анализу разных видов информации, ее обобщению, навыкам формулирования проблемы и выработки возможных вариантов ее решения в соответствии с установленными критериями.

Занятия строятся с учётом индивидуальных особенностей воспитанников, что позволяет заинтересовать, увлечь каждого ребенка, раскрыть его творческие

способности, научиться правильно организовывать командную проектную работу.

Самый важный ресурс для достижения результата проекта – это люди, которые привлечены в проект.

Команда проекта – это малочисленная группа детей (желательно 2–8 человек), которые владеют необходимыми для достижения единой цели знаниями и умениями и совместно отвечают за достижение результата.

Работа над проектом строится в логике деятельности, имеющей личностный смысл для ребенка, что повышает его мотивацию в учении. Педагогические условия, создаваемые для эффективного формирования личности, способной работать в команде, нами будут реализовываться через вовлечение детей в проектную деятельность, обеспечивающую накопление личностного опыта интерактивного взаимодействия в команде.

2.4. Условия набора и формирования групп

Условия набора обучающихся.

На обучение зачисляются обучающиеся 5-7 классов общеобразовательных организаций Ставропольского края.

Зачисление на обучение по программе осуществляется в соответствии с Правилами приема обучающихся в Минераловодский филиал Центра «Поиск» на 2026 – 2027 учебный год.

Условия формирования групп: разновозрастная.

2.5. 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: 5-7 классы – 3 урока 1 раз в неделю.

Продолжительность учебного часа - 40 минут.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование кейса	Количество часов			Форма контроля/ аттестации
	Теория	Практика	Всего	
Кейс 1. Проектная деятельность. «Математика в фотографии. Создание удачного кадра»	3	11	14	Защита проекта
Кейс 2. Геометрия. «Практическая геометрия. Модель жилого помещения»	6	14	20	Защита проекта
Кейс 3. Теория графов. «Построение оптимального маршрута»	3	15	18	Защита проекта
Кейс 4. Теория множеств. «Надежный пароль»	6	16	22	Защита проекта
Кейс 5. Теория вероятностей. «Стратегия победителя»	4	16	20	Защита проекта
Кейс 6. Компьютерное моделирование. «Биоритмы человека»	4	12	20	Защита проекта
Итого:	26	82	108	

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Наименование модуля, учебного курса	Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Образовательная программа «Математика»	1 год обучения	07.09.2026	30.05.2027	36	36	108ч.	3 урока 1 раз в неделю

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «Математика»

5-7 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

№	Наименование разделов и тем	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
I. Проектная деятельность (Кейс 1. «Математика в фотографии. Создание удачного кадра»)		3	11	14	
1.	Вводное занятие	0	1	1	Опрос
2.	Метод проектов	1	0	1	Опрос
3.	Правила математики в фотоискусстве	1	0	1	Опрос
4.	Элементы ораторского искусства	1	1	2	Опрос
5.	Подготовка к защите и защита проектов	0	9	9	Защита проекта
II. ГЕОМЕТРИЯ (Кейс 2. «Практическая геометрия. Модель жилого помещения»)		6	14	20	
6.	Геометрия в повседневной жизни и в искусстве	1	0	1	Опрос
7.	Пространство и размерность	1	0	1	Опрос
8.	Возможные зависимости периметра и площади фигур, практическое применение	1	1	2	Практическое задание
9.	Расчет угла наклона крыши для чердачной и мансардной кровли	1	1	2	Практическое задание
10.	Геометрия в интерьере	1	2	3	Практическое задание
11.	Создание модели дома	1	6	7	Практическое задание
12.	Подготовка к защите и защита проектов	0	4	4	Защита проекта
III. ТЕОРИЯ ГРАФОВ (Кейс 3. «Построение оптимального маршрута»)		3	15	18	
13.	Графы и их применение	1	2	3	Практическое задание
14.	Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе	1	3	4	Практическое задание
15.	Решение задачи коммивояжера. Построение оптимального маршрута	1	6	7	Практическое задание
16.	Подготовка к защите и защита проектов	0	4	4	Защита проекта
IV. ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ (Кейс 4. «Надежный пароль»)		6	16	22	
17.	Понятие множества	1	1	2	Опрос

18.	Операции на множестве. Диаграммы Эйлера-Венна	1	1	2	Практическое задание
19.	Комбинаторика. Правила суммы и произведения	1	2	3	Практическое задание
20.	Число перестановок, размещений сочетаний	1	4	5	Практическое задание
21.	Алгоритм надежного пароля	1	2	3	Опрос
22.	Проверка надежности пароля методами комбинаторных вычислений	1	2	3	Практическое задание
23.	Подготовка к защите и защита проектов	0	4	4	Защита проекта
V. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (Кейс 5. «Стратегия победителя»)		4	14	18	
24.	Основы теории вероятностей	1	0	1	Опрос
25.	Случайные события и виды событий	0	2	2	Практическое задание
26.	Области применения теории вероятностей	1	0	1	Опрос
27.	Теория игр. Классификация игр	1	2	3	Практическое задание
28.	к Понятие матричных игр и методы их решения	1	6	7	Практическое задание
29.	Подготовка к защите и защита проектов	0	4	4	Защита проекта
VI. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (Кейс 6. «Биоритмы человека»)		4	12	14	
30.	Модели и моделирование	2	0	2	Опрос
31.	Геометрическое моделирование	2	2	4	Опрос
32.	Моделирование процессов в MS Excel	0	6	6	Практическое задание
33.	Подготовка к защите и защита проектов	0	4	4	
ИТОГО		26	82	108	

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА «Персональная кибербезопасность»

I. Проектная деятельность (Кейс 1. «Математика в фотографии. Создание удачного кадра»)

Данный кейс познакомит учащихся с особенностями использования математических правил в построении фотокадра.

В ходе реализации проекта участники кейса исследуют понятие золотого сечения, способы построения кадра и создадут фотографии с применением этих знаний.

Вводное занятие

Теория. В процессе реализации этой темы, учащиеся познакомятся с каждым членом группы и получат позитивные навыки работы в команде.

Практика. Проведение игр на знакомство и командо-образующей викторины, содержащей практико-ориентированные задачи для выяснения стартового уровня учащихся по основным темам программы.

Метод проектов

Теория. Что такое проект. Виды проектов. Этапы проектной деятельности. Что такое проблема. Понятие о гипотезе. Выбор идеи проекта. Постановка целей и задач. Определение формы взаимодействия при работе над проектом. Определение предмета и методов исследования в работе над проектом. Составление плана работы над проектами. Подготовка к защите. Защита проектов.

Правила математики в фотоискусстве

Теория. Учащиеся познакомятся с композицией, золотым сечением, перспективой и с геометрическими правилами, применяемыми при построении геометрически правильного кадра.

Практика. На основе полученных знаний учащимися будет создана памятка (презентация) с приложенными примерами фотографий, наглядно отражающими приемы построения кадра.

Элементы ораторского искусства

Теория. Знакомство с основами публичного выступления и приемами ораторского мастерства.

Практика. Определение основных трудностей в подготовке, осуществлении публичного выступления и поиск методов их решения.

Подготовка к защите и защита проектов

Теория. Изучение принципов успешной презентации проекта.

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. (MS Power Point, prezi.com). Защита проектов. Проведение рефлексии.

II. ГЕОМЕТРИЯ (Кейс 2. «Практическая геометрия. Модель жилого помещения»)

Данный кейс познакомит учащихся с особенностями геометрических форм, законов, пропорций и их использования в архитектуре, а также позволит приобрести навыки геометрического конструирования на примере построения модели дома/квартиры в среде 3D-моделирования SketchUp.

В ходе реализации проекта участники кейса установят важные зависимости между площадью и периметром фигур с целью определения оптимального геометрического решения для реализации конструкции нашего жилого помещения. Для доказательства верного выбора модели помещения проводятся расчеты на материальные расходы по отделке комнат. Также учащиеся познакомятся с правилом золотого сечения и научатся применять золотые пропорции при реализации интерьерных решений.

Геометрия в повседневной жизни и в искусстве

Теория. Изучение истории возникновения и развития геометрии, знакомство с сущностью геометрических законов, пропорций и их использования в архитектуре и живописи.

Практика. Поиск использования геометрических форм в различных стилях искусства и выявление взаимосвязи свойств архитектурных сооружений и изобразительного искусства с геометрическими формами.

Пространство и размерность

Теория. Знакомство учащихся с понятиями «пространство» и «размерность» и их взаимосвязью. Изучение особенности изображения

пространственных фигур.

Практика. Научиться определять размерность геометрических фигур и передавать объемность тела посредством изгиба линий. Сформировать способность видеть ошибку в изображении.

Возможные зависимости периметра и площади фигур, практическое применение.

Теория. Проведение исследования в группах по теме: «Возможные зависимости между площадью и периметром фигур». Установление некоторых зависимостей между площадью и периметром.

Практика. Опираясь на результаты исследования, установить достоверность решения знаменитой задачи про царицу Дидону. Провести решение ряда задач на нахождение площади и периметра стен и пола различных помещений, сравнить результаты. Сформировать выводы по теме исследования и выбрать оптимальное геометрическое решение для реализации конструкции нашего жилого помещения.

Расчет угла наклона крыши для чердачной и мансардной кровли

Теория. Изучение зависимости угла наклона крыши и эксплуатационных характеристик при строительстве здания.

Практика. Определение формы крыши для создаваемой модели и расчет угла наклона выбранной конструкции

Геометрия в интерьере

Теория. Изучение искусства дизайна, его происхождения и сути, связи этого искусства с геометрией и рассмотрение основных принципов геометрии, которые используют в дизайне.

Практика. Разработать модели комнат с применением полученных знаний.

Создание модели дома

Теория. Знакомство со средой 3D-моделирования «SketchUp» и изучение основных инструментов, используемых при работе в данной программе. Сбор необходимой информационной базы для реализации проекта.

Практика. Конструирование жилого дома/квартиры, проведение расчетов на материальные расходы по отделке комнат. Применение правила золотого сечения при реализации интерьерных решений.

Подготовка к защите и защита проектов

Практика. Подготовка речи выступления и структуры модели в программе «SketchUp». Защита проектов. Проведение рефлексии.

III. ТЕОРИЯ ГРАФОВ (Кейс 3. «Построение оптимального маршрута»)

В процессе решения данного кейса, учащиеся познакомятся с основными понятиями теории графов и увидят широкое применение графов в решении экономических, управленческих задач и др. областях знаний.

На начальном этапе работы с кейсом учащимся предлагается проблемная ситуация. Есть входной набор условий: несколько магазинов и склад в городе, а также определенный набор продуктов, которые обязательно должны быть в продаже. Необходимо наладить их доставку наиболее оптимальным способом. В результате учащиеся, работая в команде, должны будут создать рациональный граф-маршрут доставки продуктов по магазинам города.

Графы и их применение

Теория. 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.

Практика. Учимся строить математические модели в виде графов, формируем навык решения задач с помощью построения графов.

Алгоритмы нахождения кратчайшего пути в графе

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

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

Решение задачи коммивояжёра. Построение оптимального маршрута

Теория. 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.

Практика. 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.

Подготовка к защите и защита проектов

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Защита проектов. Проведение рефлексии.

IV. ТЕОРИЯ МНОЖЕСТВ (Кейс 4. «Надежный пароль»)

Понятие множества

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

Практика. Формируем умение применять полученные теоретические знания определения множества и его элементов, а также навыки решения упражнений на применение изученного материала.

Операции на множестве. Диаграммы Эйлера-Венна

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

Практика. Научиться выполнять действия над множествами, изображать множества и решать логические задачи с помощью диаграмм Эйлера-Венна.

Комбинаторика. Правила суммы и произведения

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

Практика. Научиться решать комбинаторные задачи.

Число перестановок. Размещений сочетаний

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

Практика. Решение практико-ориентированных задач с применением полученных знаний.

Алгоритм надежного пароля

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

Практика. Сбор информации о надежности пароля у тестовой группы. Создание алгоритма надежного пароля.

Проверка надежности пароля методами комбинаторных вычислений

Теория. Изучение методов проверки разработанных по составленному ранее алгоритму паролей.

Практика. 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/>).

Подготовка к защите и защита проектов

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Защита проектов. Проведение рефлексии

V. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ (Кейс 5. «Стратегия победителя»)

В рамках реализации кейса, учащиеся узнают, где в жизни мы встречаемся с теорией вероятностей и можно ли с ее помощью рассчитать себе победу в играх. Основным ориентиром на результат кейса является нахождение выигрышной стратегии игры/ситуации. Выбор игры или произвольной ситуации, для которой будет разработана стратегия, учащиеся делают самостоятельно.

Основы теории вероятностей

Теория. Изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей.

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

Случайные события и виды событий

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

Практика. Пытаемся выяснить, где еще в жизни мы встречаемся с теорией вероятностей и можно ли с помощью нее рассчитать себе победу в играх? (Разбор задачи «Парадокс Монти Холла»)

Области применения теории вероятностей

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

Практика. Решение задач из областей, где применяется теория вероятностей.

Теория игр. Классификация игр

Теория. 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.

Практика. Выяснить, можно ли с помощью теории игр предсказать исход ряда игр. Исследовать методику решения различных видов игр. Разработать выигрышную стратегию, выбранной учащимися, игры/ситуации и рассчитать вероятность наступления выигрыша.

Понятие матричных игр и методы их решения

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

Практика. Применение полученных знаний при создании проекта и расчета выигрышной стратегии для выбранной группой игры.

Подготовка к защите и защита проектов

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Защита проектов. Проведение рефлексии.

VI. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (Кейс 6. «Биоритмы человека»)

Данный кейс направлен на создание программы расчета биоритма человека в среде MS Excel и построение на ее основе модели индивидуальных биологических ритмов учащихся. В ходе работы над кейсом дети познакомятся с базовыми понятиями «модель» и «моделирование», а также с особенностями её построения. В результате дети научатся моделировать информационные процессы с использованием системы программирования VBA.

Модели и моделирование

Теория. Формировать представление учащихся о моделировании как основном методе познания. Обеспечить усвоение учащимися понятий «модель», «моделирование» и понимание подхода к классификации целей моделирования. Познакомится с ролью моделирования в практических исследованиях.

Практика. Уметь выявлять факторы, влияющие на построение любой модели. Уметь отбирать существенные свойства объекта моделирования и объяснять причины использования моделей.

Геометрическое моделирование

Теория. Знакомство с краткой информацией о математическом и компьютерном моделировании. Рассмотреть примеры составления моделей в электронных таблицах.

Практика. Научиться создавать простейшие модели объектов и процессов. Организовать деятельность учащихся по созданию компьютерной модели в электронных таблицах для практического использования в различных жизненных ситуациях

Моделирование процессов в Excel

Теория. Знакомство со средой VBA на базе MS Excel и изучение основных инструментов, необходимых при работе с моделью. Провести сбор и исследование материала по теме «Биоритмы человека» для реализации проекта.

Практика. Моделирование процессов с использованием системы программирования Visual Basic, совершенствование навыков работы в MS Excel.

Создание индивидуальной для каждого учащегося информационной модели «Биоритмы человека»

Подготовка к защите и защита проектов

Практика. Подготовка речи выступления и структуры презентации по итогам работы над кейсом. Создание презентации. Защита проектов. Проведение рефлексии.

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;
- анкетирование обучающихся и родителей с целью выявления степени удовлетворенности образовательным процессом в коллективе и учреждении.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Формы учебного занятия	Формы, методы, приемы обучения. Педагогические технологии	Материально-техническое оснащение, дидактико- методический материал	Формы контроля/ аттестации
1	Кейс 1. «Математика в фотографии. Создание удачного кадра»	Комбинированная	Исследовательский метод. Метод проектов	Информация для фотографов и дизайнеров, форматы фотографий для печати: https://www.fotohunterplus.ru/infotodesign.php Питер Вард «Композиция кадра в кино и на телевидении»	Персональный компьютер. Проектор.
2	Кейс 2 «Практическая геометрия. Модель жилого помещения»	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов	Уроки SketchUp для начинающих: https://gsketchup.ru/uroki/ Полезная геометрия https://www.nkj.ru/archive/articles/19307/ Иовлев М.Н. «Практическая геометрия»	Персональный компьютер. Проектор. Программа 3D- моделирования SketchUp.
3	Кейс 3 «Построение оптимального маршрута»	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов	Построение графов онлайн https://graphonline.ru/ Обзор программ для построения транспортной логистики https://www.livebusiness.ru/tools/transport	Персональный компьютер. Проектор. Пакет офисных программ MS Office. Графоанализа тор для ОС Windows
4	Кейс 4 «Надежный пароль»	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов	Презентационный материал по темам. Видеоуроки по комбинаторике https://www.matburo.ru/sub_video.php?p=komb	Персональный компьютер. Проектор.

				Интернет-сервис Kaspersky 5https://password.kaspersky.com/ru/	бесплатный интернет-сервис Kaspersky.
5	Кейс 5 «Стратегия победителя»	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов	Вероятностная игра «Парадокс Монти Холла https://obr.1c.ru/mathkit/collection/models/[mk_m8]_6-25.html ТВиМС https://www.matburo.ru/tvart_sub.php?p=art_tvims Шень А. «Игры и стратегии с точки зрения математики»	Персональный компьютер. Проектор.
6	Кейс 6 «Биоритмы человека»	Комбинированная	Кейс метод. Метод проектов	Ужегов Г. «Три биоритма». Научный фильм «Биоритмы» https://yandex.ru/video/	Персональный компьютер. Проектор. Пакет офисных программ MS Office.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Преподавание данной программы могут осуществлять педагогические работники, владеющие набором профессиональных навыков в области математики, при наличии необходимых компетенций и уровня профильной подготовки.

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 теории 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/>