

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №8
ИМЕНИ СИБИРЦЕВА А.Н.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора
МБОУ СОШ №8
имени Сибирцева А.Н.
№ Ш8-13-2023 от 29.04.2023 года



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности**

Математика 2.0
(название программы)

Возраст обучающихся: 12-14 лет
Срок реализации программы: 1 год
Количество часов в год: 74

Педагог, реализующий программу:
Ятимова Айгуль Камиловна,
учитель математики

СУРГУТ
2023

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика 2.0» предназначена для знакомства обучающихся с применением математики в инженерии, получения базовых навыков для дальнейших исследований. Программа служит для определения будущих исследовательских интересов обучающихся, а именно развиваются такие навыки как работа с математическими программами (Wolfram Alpha, Microsoft Office Excel), уметь доказывать и опровергать собственные гипотезы, умение решать логические задачи. Несмотря на то, что не все темы математики затрагиваются в рамках программы, педагог в рамках беседы с обучающимися формирует целостное видение современных методов, задач и направлений исследований.

Программа рассчитана на один год обучения, объём программы - 74 часа в год.

Группы формируются из числа обучающихся в возрасте 12-14 лет, количество детей в группе – 20 человек.

Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) у обучающихся соответствующих компетенций.

Паспорт программы

Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Математика 2.0»
Направленность	Техническая.
Автор - составитель программы	Ятимова Айгуль Камиловна
Цель и задачи программы	<p>Цель: формирование навыков и компетенций, обучающихся при работе со специализированными компьютерными программами, необходимых для дальнейшей исследовательской работы с применением математических знаний.</p> <p>Задачи:</p> <p><u>Образовательные:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - познакомить обучающихся с практической математикой; с основами комбинаторики, теории множеств, математической логики; с транспортными задачами и их решением; с основами построения математических моделей с использованием численных методов; - научить воспитанников рассчитывать теорию вероятности; - познакомить воспитанников с программами Wolfram Alpha, Microsoft Office Excel. <p><u>Развивающие:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - развить и расширить технический кругозор воспитанников; - формировать когнитивный интерес воспитанников к математическим методам решения практически важных задач; - развивать абстрактное, образное и пространственное мышление детей, формировать умение обобщать информацию; - развивать лидерские качества воспитанников; - научить детей излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. <p><u>Воспитательные:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать у воспитанников аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца; - формировать у воспитанников навык сохранения порядка на рабочем месте; формировать интерес воспитанников к математике.
Сроки реализации программы	1 год
Адресат деятельности	Учащиеся 12-14 лет
Краткое содержание	Программа имеет стартовый уровень сложности, направлена на формирование у детей теоретических знаний и практических

программы	навыков в области математики через взаимодействие с другими техническими направлениями. Объем программы: 74 часа.
Формы занятий	Формы работы: групповая, в паре. Формы проведения занятий: беседа, демонстрация, практика, проектная деятельность. Занятия проводятся в специализированном кабинете 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 ак.ч. – 40 минут). Количество детей в группе – 20 человек. Занятия состоят из практической и теоретической частей, при этом большая часть времени отводится на практику.
Ожидаемые результаты	<p>После освоения программы, обучающиеся будут</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила техники безопасности для обучающихся в кабинете информатики; - основные разделы прикладной математики, основы комбинаторики, теории множеств; - основы построения математических моделей с использованием численных методов; - математические методы решения практических задач. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать теорию вероятности; - применять полученные знания для решения практических задач; - работать с программами Wolfram Alpha, Microsoft Office Excel; - сохранять порядок на рабочем месте; - излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений. <p>В ходе освоения программы у обучающегося сформируются личностные качества и межличностные компетенции («soft skills»):</p> <ul style="list-style-type: none"> - критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация; - умение искать и анализировать информацию в открытом доступе; - конструктивная критика результатов работы других команд, обучающихся; - навык командной работы; - навык анализа промежуточных результатов исследовательских работ; - умение структурировано преподносить результаты собственной исследовательской работы; - умение анализировать результаты других исследователей.
Адрес организации	ХМАО-Югра, г.Сургут, ул. Энергетиков, 49, МБОУ СОШ №8 имени Сибирцева А.Н.

Пояснительная записка

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- [Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Закон об Образовании в Российской Федерации» \(с изменениями и дополнениями\).](#)
- [Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»](#)
- [Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам”](#)
- [Приказ Минобрнауки РФ от 23.08.2017 N 816. "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ".](#)
- [Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" \(вместе с "Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ \(включая разноуровневые программы\)"\).](#)
- [Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" \(вместе с "СП 2.4.3648-20. Санитарные правила..."\) \(Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61573\)](#)
- [Постановление Администрации города Сургута от 22 декабря 2020 года N 9693 Об утверждении стандарта качества муниципальных услуг \(работ\) в сфере образования, оказываемых \(выполняемых\) муниципальными учреждениями, подведомственными департаменту образования Администрации города, и признании утратившими силу некоторых муниципальных правовых актов \(с изменениями на 28 февраля 2022 года\)](#)
- [Постановление Администрации города от 13.12.2013 № 8993 «Об утверждении муниципальной программы «Развитие образования города Сургута на период до 2030 года» \(с изменениями и дополнениями\)](#)

Реализация образовательной программы осуществляется за пределами ФГОС и федеральных государственных требований и не предусматривает подготовку обучающихся к прохождению государственной итоговой аттестации по образовательным программам.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Математика 2.0» имеет базовый уровень сложности и реализуется на базе общеобразовательного учреждения.

Актуальность программы. Одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества. Для развития полноценной всесторонне развитой личности, обучающимся предлагается освоить основы фундаментальной и прикладной математики.

Для жизни в современном обществе важной составляющей является сформированное математическое мышление. Обучение математике закладывает фундамент для формирования навыков умственной деятельности: проведения анализа, сравнения, классификации объектов, установления причинно-следственных связей, закономерностей, выстраивания логических цепочек. Размышления над задачами развивают интеллект, сообразительность, способствуют повышению уровня математической грамотности. Таким образом, дополнительная общеразвивающая программа направлена на развитие профессиональных компетенций, продиктованных современными условиями информационного общества.

Новизна и педагогическая целесообразность программы «Математика 2.0» предполагает:

- использование нестандартных для преподавания математики методов обучения (в форме математической игротеки), направленной на освоение обучающимися базовых знаний по математике посредством разбора и решения научных, социально-значимых, инженерных и других проблем;
- новые педагогические технологии в проведении занятий (информационно-коммуникационная технология, кейс-технологии, технология развития критического мышления, технология проблемного обучения, обучение в сотрудничестве и т.д.);
- использование ПО (Wolfram Alpha, Microsoft Office Excel) для моделирования исследуемых явлений.

Отличительные особенности. Данная программа расширяет и углубляет школьный курс математики. Она предполагает работу обучающихся над собственными исследованиями (например, исследования по теме «Математика в быту и профессиях», «Виды симметрии. Симметрия в архитектуре и жизни», «Решение задач с экономическим содержанием на проценты» и др.). Такое обучение позволяет, с одной стороны, расширить индивидуальное поле деятельности каждого обучающегося, с другой - учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты обучающихся и содействовать их профессиональному самоопределению.

Данная программа является **педагогически целесообразной**, так как она показывает тесную связь математики с общественной практикой, с жизнью и личным опытом, а также закрепляет и углубляет знания по прикладной математике, а также развивает умение применять их в различных областях жизни, что создает у обучающихся положительный образ об этой науке.

Адресат программы Курс обучения рассчитан на 1 год. Группы формируются из числа обучающихся в возрасте 12-14 лет, количество детей в группе – 20 человек.

Формы занятий: беседа, демонстрация, практика, проектная деятельность. Занятия состоят из практической и теоретической частей, при этом большая часть времени отводится на практику.

Режим занятий. Занятия будут проходить в первой половине дня, по 2 часа в неделю. Время одного занятия 40 минут. Занятия проводятся в кабинете информатики 1 раз в неделю по 2 академических часа (1 ак.ч. – 40 минут).

	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
Группа						9.00-9.40 9.50-10.30

Целеполагание программы

Цель: формирование навыков и компетенций обучающихся при работе со специализированными компьютерными программами, необходимых для дальнейшей исследовательской работы с применением математических знаний.

Задачи:

Образовательные:

- познакомить обучающихся с правилами техники безопасности в кабинете информатики;
- познакомить воспитанников с практической математикой; с основами комбинаторики, теории множеств, математической логики; с транспортными задачами и их решением; с основами построения математических моделей с использованием численных методов;
- научить детей рассчитывать теорию вероятности;

- познакомить обучающихся с программами Wolfram Alpha, Microsoft Office Excel.

Развивающие:

- развить и расширить технический кругозор детей;
- формировать познавательный интерес воспитанников к математическим методам решения практически важных задач;
- развивать абстрактное, образное и пространственное мышление обучающихся и умение обобщать информацию;
- развивать лидерские качества воспитанников;
- научить детей излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- развивать у воспитанников аккуратность, силу воли, самостоятельность, внимательность, усидчивость, стремление доводить начатое дело до конца;
- формировать у воспитанников навык сохранения порядка на рабочем месте; формировать интерес воспитанников к математике.

Ожидаемые результаты:

После освоения программы, обучающиеся будут

знать:

- правила техники безопасности для обучающихся в кабинете информатики;
- основные разделы прикладной математики; основы комбинаторики, теории множеств, построения математических моделей с использованием численных методов;
- математические методы решения практических задач.

уметь:

- рассчитывать теорию вероятности;
- применять полученные знания для решения практических задач;
- Работать с программами Wolfram Alpha, Microsoft Office Excel;
- сохранять порядок на рабочем месте;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Учебный план

№	Дисциплины	Трудоемкость			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Кейс №1 «Математика в информатике»	2	0	2	Педагогическое наблюдение
2	Кейс №2 «Матрица»	2	4	6	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной

					выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы
3	Кейс №3 «Математика и робототехника»	2	2	4	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы
4	Кейс №4 «Математика и ИТ»	2	2	4	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы
5	Кейс №5 «Математика и промдизайн»	2	2	4	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы
6	Кейс №6 «Математика в наноквантуме»	2	2	4	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы
7	Кейс №7 «1С: математический конструктор»	2	6	8	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы
8	Кейс №8 «Microsoft Excel»	12	16	28	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы
9	Кейс №9 «Решение старинных задач»	2	4	6	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы

10	Кейс №10 «Прогрессии»	2	4	6	Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы
11	Итоговое занятие. Тестирование	0	2	2	Педагогическое наблюдение, тестирование
Итого:		30	44	74	

Содержание программы

Вводное занятие. Кейс №1 «Математика в информатике».

Теоретическая часть: Изучение инструкции по технике безопасности, правил поведения на занятиях. Тренинг на знакомство. Понятие «математика». Как математика связана с квантумами. Почему математика везде. Для чего нам математика.

Кейс №2 «Матрицы».

Теоретическая часть: Матрицы, виды матриц, операции над матрицами.

Практическая часть: Практикум по решению логически задач.

Кейс №3 «Математика и робототехника»

Теоретическая часть: Понятие «робототехники». Как математика связана с робототехникой. Какие функции нужны для робототехники, используемые в математике.

Практическая часть: Практикум по решению задач от робототехники.

Кейс №4 «Математика и IT».

Теоретическая часть; Понятие « IT». Как математика связана с IT. Какие задачи решает IT при использовании математики.

Практическая часть: Практикум по решению задач от IT-квантума.

Кейс №5 «Математика и промдизайн».

Теоретическая часть: Понятие «Промдизайн». Как математика связана с промышленным дизайном. Векторы, трехмерные пространства.

Практическая часть: Практикум по решению задач от промдизайна.

Кейс №6 «Математика в наноквантуме».

Теоретическая часть: Понятие «Нанотехнологии». Как математика связана с нанотехнологиями. Атомы и оптика.

Практическая часть: Практикум по решению задач от наноквантума.

Кейс №7 «1С: математический конструктор».

Теоретическая часть: Что такое 1С. Геометрия в Кванториуме. Основные функции 1С.

Практическая часть: Практикум по решению задач в математическом конструкторе.

Кейс №8 «Microsoft Excel».

Теоретическая часть: Основные понятия в Microsoft Excel. Функции, что такое ячейки. Как работать с Microsoft Excel. Азы программирования.

Практическая часть: Практикум по решению прикладных задач. Викторина.

Кейс № 9 «Решение старинных задач».

Теоретическая часть: Знакомство со старинными задачами. Виды задач.

Практическая часть: Практикум по решению старинных задач.

Кейс №10 «Прогрессии».

Теоретическая часть: Геометрическая прогрессия. Арифметическая прогрессия.

Практическая часть: Практикум по решению задач с помощью прогрессий.

Итоговое занятие. Итоговое тестирование.

Календарный учебный график

№ п./п.	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	2	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Вводное занятие. Кейс №1 «Математика в информатике». Представление о математике, информатике. Как связана математика с информатикой	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
2	сентябрь	9	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №2 «Матрицы» Матрицы. Виды матриц	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
3	сентябрь	16	9.00-9.40 9.50-10.30	Демонстрация Практикум	2	Кейс №2 «Матрицы» Операции над матрицами	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
4	сентябрь	23	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Практикум	2	Кейс №2 «Матрицы» Решение логических задач	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
5	октябрь	30	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Практикум	2	Кейс № 3 «Математика и робототехника» Как математика связана с робототехникой	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
6	октябрь	2	9.00-9.40 9.50-10.30	Демонстрация Практикум	2	Кейс № 3 «Математика и робототехника» Решение задач от робототехники	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы

7	октябрь	9	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №4 «Математика и IT» Как IT-квантум связан с математикой	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
8	октябрь	16	9.00-9.40 9.50-10.30	Демонстрация Практикум	2	Кейс №4 «Математика и IT» Решение задач от IT-квантум	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
9	ноябрь	23	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №5 «Математика и промдизайн» Как промдизайн связан с математикой	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
10	ноябрь	30	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Практикум	2	Кейс №5 «Математика и промдизайн» Решение задач от промдизайна	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
11	ноябрь	2	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №6 «Математика в наноквантуме» Взаимосвязь нанотехнологий с математикой	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
12	ноябрь	9	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Практикум	2	Кейс №6 «Математика в наноквантуме» Решение задач от наноквантума	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
13	декабрь	16	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №7 «1С: математический конструктор»	МБОУ СОШ №8 им.	Пед. наблюдение

						Что такое математический конструктор и как его использовать	Сибирцева А.Н.	
14	декабрь	23	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №7 «1С: математический конструктор» Длина отрезка. Смежные углы и вертикальные углы. Перпендикулярные прямые. Свойства параллельных прямых	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
15	декабрь	30	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №7 «1С: математический конструктор» Биссектриса угла Сумма углов треугольника	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
16	декабрь	2	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №7 «1С: математический конструктор» Высота треугольника. Медиана треугольника. Накрест лежащие углы. Односторонние углы.	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
17	январь	9	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Знакомство с пакетом Microsoft Excel	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
18	январь	16	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Функции в Microsoft Excel	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
19	январь	23	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Функции в Microsoft Excel. Работа в Microsoft Excel	МБОУ СОШ №8 им.	Пед. наблюдение, анализ

							Сибирцева А.Н.	самостоятельной выполненной работы
20	февраль	30	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Ошибки, возвращаемые формулами Основные типы форматов	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
21	февраль	2	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Использование стандартных функций	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
22	февраль	9	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Ссылки на ячейки Копирование содержимого ячеек	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
23	февраль	16	9.00-9.40 9.50-10.30	Практикум Викторина	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Логика.	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
24	март	23	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Решение задач на логику в Microsoft Excel	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
25	март	30	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Построение диаграмм и графиков	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение

26	март	2	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Практикум по построению диаграмм и графиков	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
27	март	9	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Практикум по решению задач на логику в Microsoft Excel	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. Наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
28	апрель	16	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Азы программирования	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
29	апрель	23	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» Решение прикладных задач в Excel.	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
30	апрель	30	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №8 «Microsoft Excel» География и население РФ в Microsoft Excel	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
31	апрель	2	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №9 «Решение старинных задач» Знакомство со старинными задачами	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
32	апрель	9	9.00-9.40 9.50-10.30	Практикум	2	Кейс №9 «Решение старинных задач»	МБОУ СОШ №8 им.	Пед. наблюдение, анализ

						Практикум по решению старинных задач	Сибирцева А.Н.	самостоятельной выполненной работы
33	май	16	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация	2	Кейс №10 «Прогрессии» Арифметическая прогрессия	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение
34	май	23	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Практикум	2	Кейс №10 «Прогрессии» Арифметическая прогрессия. Решение задач	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
35	май	30	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	3	Кейс №10 «Прогрессии» Геометрическая прогрессия	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
36	май	31	9.00-9.40 9.50-10.30	Беседа Демонстрация Практикум	3	Кейс №10 «Прогрессии» Геометрическая прогрессия	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы
37	май	31	9.00-9.40 9.50-10.30	Тестирование	2	Итоговое занятие	МБОУ СОШ №8 им. Сибирцева А.Н.	Пед. наблюдение, тестирование
74 часа								

Календарно-тематический план

№ п./п.	Наименование раздела программы, тема занятия	Количество часов	Дата проведения занятия (план)	Дата проведения занятия (факт)
1	Вводное занятие. Кейс №1 «Математика в информатике». Представление о математике, информатике. Как связана математика с информатикой	2		
2	Кейс №2 «Матрицы» Матрицы. Виды матриц	2		
3	Кейс №2 «Матрицы» Операции над матрицами	2		
4	Кейс №2 «Матрицы» Решение логических задач	2		
5	Кейс № 3 «Математика и робототехника» Как математика связана с робототехникой	2		
6	Кейс № 3 «Математика и робототехника» Решение задач от робототехники	2		
7	Кейс №4 «Математика и ИТ» Как ИТ-квантум связан с математикой	2		
8	Кейс №4 «Математика и ИТ» Решение задач от ИТ-квантум	2		
9	Кейс №5 «Математика и промдизайн» Как промдизайн связан с математикой	2		
10	Кейс №5 «Математика и промдизайн» Решение задач от промдизайна	2		
11	Кейс №6 «Математика в наноквантуме» Взаимосвязь нанотехнологий с математикой	2		
12	Кейс №6«Математика в наноквантуме» Решение задач от наноквантума	2		
13	Кейс №7 «1С: математический конструктор» Что такое математический конструктор и как его использовать	2		
14	Кейс №7 «1С: математический конструктор»	2		

	Длина отрезка. Смежные углы и вертикальные углы. Перпендикулярные прямые. Свойства параллельных прямых			
15	Кейс №7 «1С: математический конструктор» Биссектриса угла Сумма углов треугольника	2		
16	Кейс №7 «1С: математический конструктор» Высота треугольника. Медиана треугольника. Накрест лежащие углы. Односторонние углы.	2		
17	Кейс №8 «Microsoft Excel» Знакомство с пакетом Microsoft Excel	2		
18	Кейс №8 «Microsoft Excel» Функции в Microsoft Excel	2		
19	Кейс №8 «Microsoft Excel» Функции в Microsoft Excel. Работа в Microsoft Excel	2		
20	Кейс №8 «Microsoft Excel» Ошибки, возвращаемые формулами Основные типы форматов	2		
21	Кейс №8 «Microsoft Excel» Использование стандартных функций	2		
22	Кейс №8 «Microsoft Excel» Ссылки на ячейки Копирование содержимого ячеек	2		
23	Кейс №8 «Microsoft Excel» Логика.	2		
24	Кейс №8 «Microsoft Excel» Решение задач на логику в Microsoft Excel	2		
25	Кейс №8 «Microsoft Excel» Построение диаграмм и графиков	2		
26	Кейс №8 «Microsoft Excel» Практикум по построению диаграмм и графиков	2		
27	Кейс №8 «Microsoft Excel»	2		

	Практикум по решению задач на логику в Microsoft Excel			
28	Кейс №8 «Microsoft Excel» Азы программирования	2		
29	Кейс №8 «Microsoft Excel» Решение прикладных задач в Excel.	2		
30	Кейс №8 «Microsoft Excel» География и население РФ в Microsoft Excel	2		
31	Кейс №9 «Решение старинных задач» Знакомство со старинными задачами	2		
32	Кейс №9 «Решение старинных задач» Практикум по решению старинных задач	2		
33	Кейс №10 «Прогрессии» Арифметическая прогрессия	2		
34	Кейс №10 «Прогрессии» Арифметическая прогрессия. Решение задач	2		
35	Кейс №10 «Прогрессии» Геометрическая прогрессия	3		
36	Кейс №10 «Прогрессии» Геометрическая прогрессия	3		
37	Итоговое занятие	2		
74 часа				

Порядок изучения отдельных тем, формы занятия и промежуточного контроля, мероприятия за рамками учебного плана могут быть изменены в зависимости от условий обучения (активированные дни, карантин), интересов детей (внеплановое участие в конкурсах). Неизменным остается общий объем программы.

Методические материалы

Исследовательская деятельность в ходе реализации программы

Одним из направлений работы в программе является исследовательская деятельность обучающихся, которая служит средством раскрытия их творческих способностей. Обучение детей самопрезентации, развитие умения отвечать на вопросы придает гуманитарный «оттенок», позволяя раскрыться тем детям, которые в будущем не обязательно станут инженерами. Для исследовательских работ темы может предложить сам обучающийся, либо выбрать из предлагаемых педагогом («Математика в быту и профессиях», «Виды симметрии. Симметрия в архитектуре и жизни», «Решение задач с экономическим содержанием на проценты» и др.).

Для успешной реализации исследовательских проектов дети учатся: грамотно и продуманно формулировать проблему (с учетом ее актуальности и масштабов); изучать и применять различные методы поиска решения проблемы.

Методическое обеспечение программы

Используемые педагогические технологии:

- обучение в сотрудничестве;
- игровые технологии;
- информационно-коммуникационные технологии;
- кейс-технологии;
- технология развития критического мышления;
- технология проблемного обучения.

Внедрение информационных технологий в обучение значительно разнообразит процесс восприятия и отработки информации. Благодаря компьютеру, Интернету и мультимедийным средствам, обучающимся предоставляется уникальная возможность овладения большим объемом информации с ее последующим анализом и сортировкой.

Критическое мышление является необходимым условием свободы выбора, качества прогноза, ответственности за собственные решения.

При применении технологии проблемного обучения у обучающихся формируются новые знания, умения и навыки, развиваются способности, познавательная активность, любознательность, эрудиция, творческое мышление и другие личностно значимые качества.

Игровые технологии являются одной из уникальных форм обучения, которые позволяют сделать интересными и увлекательными не только работу обучающихся на творческом уровне, но и будничные шаги по изучению базового материала. Если мы вложим образовательное содержание в игровую оболочку, то сможем решить одну из ключевых проблем педагогики – проблему мотивации образовательной деятельности.

Применение данных технологий значительно расширяет мотивационную основу образовательной деятельности и процесс усвоения новых знаний.

Используемые методы обучения:

- словесные (беседа, рассуждение, диалог, обсуждение);
- практические (решения задач, графические работы, составление схем, диаграмм, графиков, чертежей, заполнение матриц);

- наглядные (демонстрация, таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, графики, презентации).

Основные виды деятельности:

- дата-скаутинг, знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с математикой и другими естественно- научными и техническими дисциплинами;
- практическая деятельность;
- кейсовая деятельность.

Данные виды деятельности активизируют самостоятельную работу обучающихся, а, следовательно, запускают процесс формирования познавательного интереса воспитанников к математическим методам решения практически важных задач, что позволяет достигнуть ожидаемых результатов программы «Математика 2.0».

Формы работы, используемые на занятиях:

- беседа;
- практикум;
- демонстрация.

Данные формы работы обладают рядом следующих достоинств: активизируют деятельность обучающихся; развивают их память и речь; помогают контролировать знания обучающихся; может быть проводником личностного воздействия педагога на обучающихся.

Методические рекомендации по проведению занятий

При проведении занятий педагоги принимают для себя следующие утверждения:

- Атмосфера доброжелательности на занятии - одно из главных требований к реализации программы.
- Смена деятельности на занятии: от теории к практике, от бесед и рассказов к игре.
- Новый материал краток и понятен, цель доступна каждому.
- Выразительная наглядность - обязательное условие каждого занятия.
- На каждом занятии уделять большую часть времени практической деятельности.
- Педагогический подход к каждому обучающемуся - индивидуален.

В процессе реализации программы соблюдаются требования техники безопасности (приложение 1).

За рамками учебной программы предусмотрена воспитательная работа (приложение 2).

Также представлены конспекты занятий (приложение 3).

Оценочные материалы

Система аттестации обучающихся

С целью диагностики успешности освоения детьми программы, выявления их образовательного потенциала, определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, на занятиях осуществляется текущий контроль успеваемости по программе.

Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и предполагает качественную характеристику (оценку) сформированности у обучающихся соответствующих компетенций. Текущий контроль проводится в форме педагогического наблюдения.

Показатели сформированности знаний и умений обучающихся

На итоговом занятии происходит проверка усвоенных теоретических знаний и сформированности практических умений также на основании тестирования и педагогического наблюдения. Сформированность этих показателей может быть разного уровня.

Мониторинг результатов обучения ребёнка по дополнительной общеразвивающей программе «Математика 2.0»

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное кол-во баллов	Методы диагностики
1. Теоретическая подготовка ребёнка				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных программой	1	Тестирование
		Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
1.2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Минимальный уровень – ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины	1	Тестирование
		Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием	10	
2. Практическая подготовка ребёнка				

2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем $\frac{1}{2}$ объема знаний, предусмотренных умениями и навыками	1	Тестирование
		Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более $\frac{1}{2}$	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
2.2. Интерес к занятиям в квантоматематике	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием	1	Тестирование
		Средний уровень – работает с оборудованием с помощью педагога	5	
		Максимальный уровень – работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений	10	
2.3. Творческие навыки	Креативность в выполнении практических заданий	Начальный уровень развития креативности – ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога	1	Тестирование
		Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца	5	
		Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества	10	
3. Общеучебные умения и навыки ребёнка				
3.1.1. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в выборе и анализе литературы	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе со специальной литературой,	1	Педагогическое наблюдение

		нуждается в постоянной помощи и контроле педагога		
		Средний уровень – работает со специальной литературой с помощью педагога или родителей	5	
		Максимальный уровень – работает со специальной литературой самостоятельно, не испытывает особых трудностей	10	
3.1.2. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерных и источниками информации	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Педагогическое наблюдение
		Средний уровень – работает с компьютерными источниками информации с помощью педагога или родителей	5	
		Максимальный уровень – работает с компьютерными источниками информации самостоятельно, не испытывает особых трудностей	10	
3.1.3. Умение осуществлять учебно-исследовательскую работу (писать рефераты, проводить самостоятельные учебные исследования)		Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при проведении исследовательской работы, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Педагогическое наблюдение
		Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей	5	
		Максимальный уровень – осуществляет	10	

		исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей		
3.2. Учебно-коммуникативные умения				
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Минимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	1	Педагогическое наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.2. Умение выступать перед аудиторией	Свобода владения и подачи обучающимся подготовленной информации	Минимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	1	Педагогическое наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.2.3. Умение вести полемику, участвовать в дискуссии	Самостоятельность в построении дискуссионного выступления, логика в построении доказательств	Минимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	1	Педагогическое наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3. Учебно-организационные умения и навыки				
3.3.1. Умение организовать своё рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Минимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	1	Педагогическое наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.2. Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям	Минимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	1	Педагогическое наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
3.3.3. Умение аккуратно	Аккуратность и ответственность	Минимальный уровень умений	1	Педагогическое

выполнять работу	ь в работе	По аналогии с п.3.1.1.	наблюдение	
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.		5
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.		10

Совокупность измеряемых показателей разделена в таблице на несколько групп.

Первая группа показателей – теоретическая подготовка ребенка – включает в себя:

- теоретические знания по программе – то, что обычно определяется словом «Знать»; владение специальной терминологией по тематике программы – набором основных понятий, отражающих специфику изучаемого предмета.

Вторая группа показателей – практическая подготовка ребенка – включает в себя:

- практические умения и навыки, предусмотренные программой - то, что обычно определяется словом «Уметь»;
 - владение специальным оборудованием и оснащением, необходимым для освоения курса;
 - творческие навыки ребенка – творческое отношение к делу и умение воплотить его в готовом продукте.

Третья группа показателей – общеучебные умения и навыки ребенка. Без их приобретения невозможно успешное освоение любой программы. В этой группе представлены:

- учебно-интеллектуальные умения;
 - учебно-коммуникативные умения;
 - учебно-организационные умения и навыки.

Индивидуальная карточка учёта результатов обучения ребёнка

(в баллах, соответствующих степени выраженности измеряемого качества)

Фамилия, имя, отчество обучающегося _____

Возраст обучающегося (класс) _____

Группа _____

Фамилия, имя, отчество педагога _____

Дата начала наблюдения _____

Показатели	Первый год обучения	
	конец I полугодия	конец уч. года
1. Теоретическая подготовка ребёнка		
1.1 Теоретические знания		
1.2. Владение специальной терминологией		
2. Практическая подготовка ребёнка		
2.1. Практические умения и навыки, предусмотренные программой		
2.2. Владение специальным оборудованием и оснащением		
2.3. Творческие навыки		
3. Общеучебные умения и навыки ребёнка		

<i>3.1. Учебно-интеллектуальные умения:</i>		
а) подбирать и анализировать специальную литературу		
б) пользоваться компьютерными источниками информации		
в) осуществлять учебно-исследовательскую работу		
<i>3.2. Учебно-коммуникативные умения:</i>		
а) слушать и слышать педагога		
б) выступать перед аудиторией		
в) вести полемику, участвовать в дискуссии		
<i>3.3. Учебно-организационные умения и навыки:</i>		
а) умение организовать своё рабочее (учебное) место		
б) навыки соблюдения правил безопасности в процессе деятельности		
в) умение аккуратно выполнять работу		
4. Предметные достижения обучающегося:		
4.1. На уровне МБОУ СОШ №8 имени Сибирцева А.Н.		
4.2. На муниципальном уровне		
4.3. На всероссийском уровне		
4.4. На региональном и межрегиональном уровне		
4.5. На международном уровне		
ИТОГО:		

Диагностика эффективности образовательного процесса

В программе «Математика 2.0» входной контроль не предусмотрен.

Промежуточная диагностика проводится на основании оценивания теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам освоения разделов. Промежуточная диагностика проводится в форме теста.

Итоговый контроль проводится по окончании обучения по программе в форме теста.

Критерии оценки результативности обучения.

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- оценка уровня практической подготовки воспитанников: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся: культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Оценка уровней освоения программы

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания	Воспитанник освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. Воспитанник заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий
	Практические умения и навыки	Воспитанник способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Воспитанник способен применять современные технологии обработки материалов и создания прототипов. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания	Воспитанник освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Воспитанник заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания
	Практические умения и навыки	Воспитанник владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания	Воспитанник владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога
	Практические умения и навыки	Воспитанник владеет минимальными начальными навыками и умениями. Воспитанник способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

Свидетельство об обучении может быть выдано обучающимися, освоившим полный объем программы и успешно прошедшим итоговую аттестацию. Итоговая аттестация по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе является добровольной.

Информационное, материально-техническое и кадровое обеспечение

Информационное обеспечение

Список дополнительной литературы

1. Перельман Я. И. Живая математика/ Я. В. Перельман. - Издательство АСТ, 2017. - 224 с.

2. Перельман Я. И. Занимательная математика/ Я. В. Перельман. - Издательство СЗКЭО. 2017. - 192 с.
3. Стюарт И. Невероятные числа профессора Стюарта. / Стюарт И. Издательство «Альпина нон-фикшн», Москва, 2016. – 422 с.
4. Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр./ С.В. Поршнева – СПб.: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.

Список цифровых ресурсов

Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». [электронный ресурс]: «Квант» - Режим доступа: <http://kvant.mccme.ru/key.htm>. (Дата обращения 9.07.22 г.);

Московский центр непрерывного математического образования. [электронный ресурс]: «МЦНМО» - Режим доступа: <https://www.mccme.ru/free-books/> (Дата обращения 9.07.22 г.);

Математика и Python для анализа данных [электронный ресурс]: «Coursera» - Режим доступа: <https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python> (Дата обращения 9.07.22 г.);

Малый мехмат МГУ [электронный ресурс]: «Малый мехмат — школе» - Режим доступа: <http://mmmf.msu.ru> (Дата обращения 9.07.22 г.);

Яндекс.Учебник [электронный ресурс]: «Математика» - Режим доступа: <https://education.yandex.ru/#problems> (Дата обращения 9.07.22 г.).

Материально-техническое обеспечение

Оборудованный кабинет – 1 шт.

Материалы:	Количество
Магнитно-маркерная доска	1 шт
Канцелярия (Тетради, ручки, литы А4, ножницы, клей, тетради в клетку 24 листа, ручки шариковые, карандаши)	20 шт
Презентационное оборудование Интерактивная доска или проектор с компьютером	1 шт
Компьютерное оборудование (Компьютер с установленным программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ОС Windows 10, MatchCad, Excel, 1С: математический конструктор)	10 шт

Кадровое обеспечение

Должность	Образование	Специальная подготовка	Категория педагога	Прочее
Педагог дополнительного образования (математика)	Базовое профильное образование	Курсы повышения квалификации и не реже	Не имеет значения	Иметь способность к инновационной педагогической

		одного раза в 3 года		деятельности
--	--	---------------------------------	--	---------------------

Список используемой литературы.

1. Павлов Н. Microsoft Excel: Мастер Формул. Подробное руководство по «высшему пилотажу» в формулах и функциях /Н. Павлов – М.: Издательство «Книга по Требованию», 2017. – 240 с.: ил.
2. Маренич А.С. Использование Wolframe Alpha при решении математических задач: методические указания/ А.С. Маренич, Е.Е. Маренич. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
3. Алексеев В.Е, Захарова Д.В. ТЕОРИЯ ГРАФОВ: Учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. –119 с.
4. Моисеев Н.Н. Математика ставит эксперимент. Наука. Главная редакция физико-математической литературы/ Н.Н. Моисеев - М., 2013. – 222 с.
5. Сгибнев А.И. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. / А.И. Сгибнев – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
6. Шкляр В.Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. Издательство томского политехнического университет/ В.Н. Шкляр 2010. – 90 с.
7. Литвак Н.В., Райгородский А.М. «Кому нужна математика»,2016.-210с.