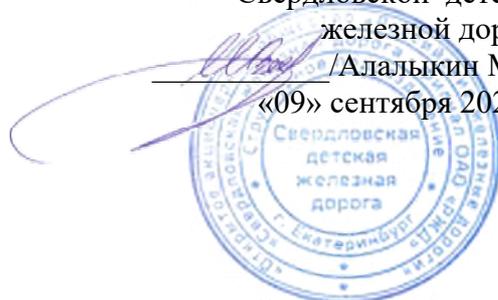


**Центр технического развития – детский технопарк «Кванториум»  
Свердловской детской железной дороги –  
структурное подразделение Свердловской железной дороги – филиала ОАО «РЖД»**

Согласовано и утверждено на  
методическом совете СвДЖД  
Протокол №13 от 09.09.2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник  
Свердловской детской  
железной дороги  
/Алалыкин М.В.  
«09» сентября 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа

**«Прикладная математика»**

*Вводный модуль (1 год обучения) -36 часов*

**Направленность** – техническая

**Возраст обучающихся** - 11 – 17 лет

**Срок реализации программы** – 5 месяцев

Авторы-составители:  
Бутина А. В.,  
Педагог дополнительного образования  
(по направлению прикладная математика)  
Малахаев И. В.,  
Методист

Екатеринбург, 2024 год

## Оглавление

1. Пояснительная записка .....	3
2. Цель и задачи общеразвивающей программы .....	8
3. Формы и методы организации образовательного процесса .....	10
4. Учебный план .....	22
5. Организационно-педагогические условия .....	26
6. Материально-техническое обеспечение .....	26
7. Список используемой литературы .....	34
8. Приложения .....	38

## **1. Пояснительная записка**

Понятие «прикладная математика» имеет широкий спектр значений и охватывает множество областей профессиональной деятельности. Для прогресса многих наук необходим высокий уровень развития математики. Всеобщая компьютеризация не только не уменьшила важность математического образования, но и создала новые задачи для него. Сейчас математика успешно решает проблемы, которые ранее казались неразрешимыми, расширяя возможности научного познания. В современном обществе математика играет все более значимую роль, будучи универсальным языком науки и мощным методом научных исследований. Она представляет собой безупречную логику, объективную доказательность и наиболее совершенный способ мышления. Овладев основами прикладной математики, учащиеся приобретут навыки и знания, которые будут полезны не только в ближайшем будущем, но и на протяжении всей жизни, независимо от сферы профессиональной деятельности человека.

Дополнительная общеразвивающая программа «Прикладная математика» направлена на становление и развитие специалистов в сфере логистики, высокотехнологичном производстве, финансах и цифровой экономике.

**Направленность программы** - техническая и направлена на формирование у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением математических знаний, формирование логического мышления, применения математических знаний на практике, развитие исследовательских, прикладных, конструкторских способностей обучающихся.

**Перечень нормативных правовых актов и государственных программных документов:**

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) – «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
- Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р

- «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022г № 678-р;
  - Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации» Развитие образования;
  - Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196»;
  - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 02.02.2021г.;
  - Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
  - Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-ПП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

### **Актуальность программы**

Программа предназначена для развития логики, формирования структурированного и пространственного мышления у обучающихся, а также готовит их к применению математических знаний на практике. Модуль включает в себя введение в основные разделы геометрии, математическую логику, теорию множеств, а также формирует у обучающихся навыки компьютерного моделирования и статистического анализа данных. Значительный акцент делается на изучение математических конструктов и инструментов табличного процессора, поскольку они позволяют эффективно обрабатывать, структурировать и визуализировать изучаемую информацию, что в свою очередь способствует формированию у пользователей, необходимой в современном мире, информационной компетентности. В результате освоения программы обучающиеся будут способны применять базовые математические знания для решения проектных и практических задач.

**Новизна** дополнительной образовательной программы заключается 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.

*Отличительной особенностью* программы является то, что образовательная деятельность осуществляется за счет специально оборудованных рабочих мест, используются в работе разные обучающие компьютерные программы, специализированные сайты: Wolfram Alfa, GeoGebra, Microsoft Office, математический конструктор.

*Адресат* дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Прикладная математика» - обучающиеся 11-17 лет. Набор в группы вводного модуля осуществляется по возрасту. Набор в группы по углубленному/продвинутому модулю осуществляется на основании списка учащихся, которые успешно прошли курс вводного/углубленного модуля.

Наполняемость в группах – 10-12 человек.

***Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:***

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность академического часа – 45 минут. Перерыв между учебными занятиями- 10 минут.

***Объем общеразвивающей программы:***

- Вводный модуль- 36 часов.
- Углубленный модуль – 72 часа.
- Продвинутый модуль – 72 часа.

Обучение по программе вводного модуля - в течение 18 недель с сентября по февраль (1 поток), с февраля по май (2 поток).

Программа считается выполненной для вводного модуля при проведении обязательных 20 ак.часов, 16 ак.часов являются вариативными и рассчитаны на подготовку к конкурсным и отчётным мероприятиям.

Для углублённого и продвинутого модуля при проведении обязательных 60 ак. часов, 12 ак. часа являются вариативными и рассчитаны на подготовку к конкурсным и отчётным мероприятиям.

## 2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Основная цель программы заключается в формировании у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением математических знаний, формировании логического мышления, умении формализовать процессы, структурирование знаний, приобретение обучающимися навыков математического моделирования.

### **Задачи:**

#### ***Обучающие:***

- Изучение основ построения математических моделей с использованием численных методов;
- изучение методик предпроектных исследований;
- формирование теоретических знаний и практических навыков по следующим направлениям: теории множеств, математической логики изучение построения сложных фигур и существующих систем координат, знакомство с транспортными задачами и их решением.

#### ***Развивающие:***

- формирование личностных и межличностных компетенций, в том числе 4К: критического мышления, креативного мышления, коммуникации, кооперации - развитие аналитических способностей, творческого и проектного мышления;
- совершенствование умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- приобретение навыков презентации исследований в области математики.

***Воспитательные:***

- повышение мотивации обучающихся к изобретательству и исследовательской деятельности;
- развитие навыков командной работы;
- совершенствование умения адекватно оценивать и презентовать результаты совместной или индивидуальной деятельности в процессе решения ситуационных задач.
- формирование стремления у обучающихся к получению качественного конечного результата.

### 3. Формы и методы организации образовательного процесса

В основе образовательного процесса лежат такие педагогические технологии как кейс-метод и проектная деятельность.

— Кейс-метод — это метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путём решения конкретных задач-ситуаций. Главное его предназначение – развивать способность находить решение проблемы и учиться работать с информацией. При этом акцент делается не на получение готовых знаний, а на их выработку, на сотворчество в группах «наставник + ребёнок» и «ребёнок + ребёнок».

— Проектная деятельность - совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность обучающихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата деятельности. Это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Данный метод обучения позволяет проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Это деятельность, направленная на решение интересной проблемы, сформулированной зачастую самими обучающимися в виде задачи, когда результат этой деятельности - найденный способ решения проблемы - носит практический характер, имеет важное прикладное значение и интересен и значим для самих открывателей.

Таким образом, для образовательного процесса характерно сочетание индивидуальных и групповых формы деятельности и творчества, разновозрастное сотрудничество, командная работа на результат, рефлексия и постоянный мониторинг траектории образовательной деятельности каждого обучающегося.

Этапы образовательного процесса	Формы проведения занятий
Изучение нового материала	Лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра, решение кейсов
Освоение навыков	Творческое задание, решение кейсов
Проверка полученных знаний	Публичное выступление с демонстрацией результатов работы, решение кейсов, дискуссия, рефлексия

Методы вводного образовательного модуля

- кейс-метод, методика проблемного обучения;
- методика дизайн-мышления;
- методика проектной деятельности;
- датаскаутинг.

### Планируемые результаты

В результате обучения по данной программе будут созданы условия для формирования у обучающихся Soft-компетенций и Hard-компетенций.

По окончании обучения у обучающегося будет:

Личностные результаты	- 4К - умение искать информацию в открытых
-----------------------	---

	<p>источниках и анализировать ее;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение конструктивно критиковать результаты работы исследователей;</li> <li>- навык командной работы;</li> <li>- навык анализа промежуточных результатов разработки;</li> <li>- умение структурировано преподнести результаты.</li> </ul>
<p>Метапредметные результаты</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя разные источники информации, свой жизненный опыт;</li> <li>- переработка полученной информации: делать выводы в результате совместной деятельности;</li> <li>- умение наблюдать, исследовать явления окружающего мира, выявлять проблемы и генерировать идеи для их решения;</li> <li>- использование своей фантазии и творческого подхода к созданию образа; <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоение навыков осознанного и произвольного построения презентации и публичного выступления, в том числе творческого характера;</li> </ul> </li> <li>- понимание взаимосвязи между потребностями пользователей и свойствами проектируемых предметов и процессов;</li> <li>- умение анализировать процессы взаимодействия пользователя со средой;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение выявлять и фиксировать проблемные стороны существования человека в предметной среде;</li> <li>- умение формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;</li> <li>- умение разбивать задачу на этапы ее выполнения;</li> <li>- прохождение стадий реализации своих идей и доведения их до окончательного результата;</li> <li>- умение проверять свои решения и улучшать результат проекта исходя из результатов тестирования;</li> <li>- высказывание и обоснование своей точки зрения;</li> <li>- умение слушать и слышать других, пытаться принимать иную точку зрения, быть готовым корректировать свою точку зрения, договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, задавать вопросы.</li> </ul>
Предметные результаты	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомство с базой знаний Wolfram Alpha;</li> <li>- знакомство с инструментами Microsoft Excel;</li> <li>- знакомство с сайтами Geogebra, математический конструктор;</li> <li>- знакомство с различными системами координат, умение строить точки и объекты в системе координат;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение строить график линейной функции и находить точку пересечения двух прямых;</li> <li>- знакомство с основами планиметрии, знание основных плоских фигур, умение нахождения их площади;</li> <li>- умение пользоваться кругами Эйлера при решении математических задач;</li> <li>- знакомство с логическими операциями, умение составлять таблицы истинности;</li> <li>- знание признаков делимости;</li> <li>- умение составлять математическую модель;</li> <li>- умение применять полученные знания при решении прикладных задач.</li> </ul>
--	--

### **Мониторинг результатов освоения программы**

Процесс реализации программы сопровождается постоянным мониторингом результатов освоения программы.

*Цель* - отслеживание успешности овладения обучающимися содержания программы.

#### Виды мониторинга и сроки проведения:

- Входной мониторинг - вторая – третья неделя первого месяца обучения.
- Промежуточный мониторинг - по окончании изучения темы или раздела.
- Итоговый мониторинг - последний месяц обучения.

Мониторинг проводится с учётом возрастных особенностей обучающихся.

Результаты мониторинга могут быть основанием для корректировки программы и поощрения обучающихся.

Таблица 1. Мониторинг результатов освоения программы: входной, промежуточный и итоговый

Показатели	Оцениваемые параметры	Критерии оценивания степень выраженности оцениваемого качества			Методы диагностики	Форма фиксации результатов
		Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень		
<b>Soft - компетенции</b>						
Коммуникации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение общаться и строить отношения в группе</li> <li>- умение донести свою точку зрения до слушателя</li> <li>- навык публичного выступления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- испытывает затруднения в общении с одноклассниками и педагогом,</li> <li>- не идёт на контакт</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- общается с одноклассниками и педагогом</li> <li>- может донести свою точку зрения только с помощью наводящих вопросов</li> <li>- боится выступать перед аудиторией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- активно общается со всеми участниками образовательного процесса</li> <li>- в доступной форме высказывает свою точку зрения, используя аргументы</li> <li>-уверенно выступает перед аудиторией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наблюдение</li> <li>Собеседование</li> <li>Защита проектов</li> <li>Презентация творческого задания</li> <li>Игра</li> <li>Взаимооценка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диагностическая карта</li> </ul>

Критическое мышление	- умение работать с информацией, анализировать, делать обоснованные выводы и давать собственную оценку вещам, явлениям, событиям и т.д.	-испытывает серьёзные затруднения при работе с информацией - не умеет анализировать и делать выводы и давать собственную оценку	- умеет работать с информацией - анализирует, делает выводы и даёт собственную оценку с помощью педагога	- умеет работать с информацией из различных источников - самостоятельно может провести анализ, сделать вывод и оценить	Наблюдение Карта аналогов Исследовательская работа Домашнее задание Взаимооценка	Диагностическая карта
Креативное мышление	- проявление творческих способностей при создании новых идей	- не проявляет творческих способностей - всё делает по образцу - не умеет генерировать идеи	- не ярко выражены творческие способности - генерирует идеи не отличающиеся своей новизной, мыслит стереотипно	- проявляет творческие способности при формировании и реализации новых идей, отличающихся своей нестандартностью	Наблюдение Проектная работа Игра Мозговой штурм Домашнее задание Взаимооценка	Диагностическая карта

Работа в команде	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение работать в команде: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов;</li> <li>формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;</li> <li>- осознание ответственности за общий результат.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не принимает участия в групповых и командных видах работы</li> <li>- держится обособленно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участвует в командной (групповой) работе, но инициативу не проявляет</li> <li>- по проблемным вопросам принимает мнение большинства участников группы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принимает активное участие в командной (групповой) работе</li> <li>- имеет свою точку зрения и умеет её отстаивать</li> <li>- осознаёт себя частью единой команды и понимает ответственность за общий результат</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наблюдение</li> <li>Проектная работа</li> <li>Игра</li> <li>Мозговой штурм</li> <li>Взаимооценка</li> </ul>	
Творческая активность	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участие в массовых мероприятиях</li> <li>- участие в конкурсах,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не принимает участие</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- принимает участие с помощью инструктора или</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет интерес и активно участвует</li> <li>- самостоятельно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наблюдение</li> <li>Портфолио</li> <li>Выполнение работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диагностическая карта</li> </ul>

	соревнованиях, выставках различного уровня		родителей	выполняет работу	Взаимооценка	
<b>Hard-компетенции</b>						
Теоретическая подготовка	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие теоретических знаний обучающегося программным требованиям</li> <li>- владение специальной терминологией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет менее чем ½ объёма знаний, предусмотренных программой</li> <li>- знает не все термины</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- объём усвоенных знаний составляет более ½,</li> <li>- знает все термины, но не применяет,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой за конкретный период,</li> <li>- знание терминов и умение их применять</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наблюдение</li> <li>Собеседование</li> <li>Работа над проектом</li> <li>Защита (презентация) проекта</li> <li>Взаимооценка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диагностическая карта</li> </ul>
Практические умения и навыки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие практических умений и навыков программным требованиям</li> <li>- владение</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков</li> <li>- ребёнок</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся владеет более чем ½ предусмотренных умений и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Наблюдение</li> <li>Собеседование</li> <li>Работа над проектом</li> <li>Выполнение творческих и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диагностическая карта</li> </ul>

	<p>специальным оборудованием и оснащением</p> <p>- творческие навыки</p>	<p>испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием</p> <p>- выполняет простейшие практические задания педагога</p>	<p>навыков,</p> <p>- работает с оборудованием и необходимы м оснащением с помощью педагога</p> <p>- выполняет в основном задания на основе образца</p>	<p>период</p>	<p>практических работ</p> <p>Взаимооценка</p>	
--	--	--	--	---------------	---	--

## **Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы**

Итоговое подведение результатов освоения дополнительной общеобразовательной программы может быть организовано в форме выставки, конкурсов, олимпиад, открытых занятий для родителей, соревнований, игры, презентации творческих работ, самоанализа, коллективного анализа работ, коллективной рефлексии.

Документальные формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы необходимы для подтверждения достоверности полученных результатов освоения программы и могут быть использованы для проведения инструктором и родителями своевременного анализа результатов. Основной документальной формой подтверждения является диагностическая карта оценки результатов освоения программы (Приложение №1), которая заполняется в течении каждого года обучения.

#### 4. Учебный план

№ п/п	Тема	Всего	Теория	Практика	Форма контроля
1	<b>Вводное занятие</b>	2	1	1	
2	<b>Раздел 1.</b> Системы координат	6	3	3	
3	<b>Раздел 2.</b> График линейной функции	4	2	2	
4	<b>Раздел 3.</b> Планиметрия	10	5	5	
5	<b>Раздел 4.</b> Математическая логика	8	4	4	
6	<b>Раздел 5.</b> Признаки делимости	2	1	1	
7	<b>Раздел 6.</b> Составление математической модели	4	2	2	
8	<b>Итоговое тестирование</b>	4	2	2	
	<b>Итого</b>	<b>40</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	

#### Содержание программы

##### *Раздел 1. «Вводное занятие»*

Знакомство. Общая информация по организации занятий, требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете.

Понятие «прикладная математика», сферы применения, актуальность и перспективы.

##### *Раздел 2. «Системы координат»*

*Тема 2.1-2,2.*

*Теория:* Изучение различных систем координат с помощью моделей GeoGebra.

*Практика:* Построение точек в различных системах координат  
*Раздел 2. «График линейной функции»*

*Тема 3.1. «Стандартный вид графика линейной функции»*

*Теория:* Понятие линейной функции. Стандартный вид линейной функции. Изучение зависимости коэффициентов на расположение графика линейной функции.

*Практика:* Построение графика линейной функции.

*Тема 3.2. «Прикладные задачи с линейной функцией»*

*Практика:* Решение задач.

*Тема 3.3. «Нахождение координат точки пересечения двух прямых».*

*Теория:* Аналитический и графический способ решения систем линейных уравнений с двумя неизвестными

*Практика:* Решение СЛАУ различными методами. Решение задач, сводящиеся к СЛАУ.

*Раздел 4. «Планиметрия»*

*Тема 4.1. «Виды плоских геометрических фигур»*

*Теория:* Изучение видов плоских геометрических фигур.

*Практика:* Построение фигур в тетради и в GeoGebra.

*Тема 4.2. Формулы для нахождения площади фигур и их доказательства*

*Теория:* Изучение формул для нахождения их площадей.

*Практика:* Доказательство формул с помощью моделей Geogebra.

### *Тема 4.3. Прямоугольный треугольник*

*Теория:* Изучение свойств и теорем прямоугольного треугольника.

*Практика:* Доказательство теорем с помощью GeoGebra. Решение прикладных задач.

### *Тема 4.4. Теорема Пифагора, теорема про 30 градусов*

*Теория:* Теорема про 30 градусов

*Практика:* Доказательство теорем с помощью GeoGebra. Решение прикладных задач.

### *Тема 4.5. Синус, косинус, тангенс*

*Практика:* Нахождение синуса, косинуса и тангенса в прямоугольном треугольнике.

### *Тема 4.6. Применение подобия треугольников при решении прикладных задач*

*Теория:* Изучение свойств подобных треугольников

*Практика:* Решение задач.

## *Раздел 5. «Математическая логика»*

### *Тема 5.1. Круги Эйлера*

*Теория:* Понятие множества. Знакомство с кругами Эйлера.

*Практика:* Решение математических задач с помощью кругов Эйлера.

### *Тема 5.2. Логические операции*

*Теория:* Изучение языка алгебры логики. Изучение логических операций (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность).

*Практика:* Решение задач с помощью логических операций.

*Тема 5.3. Составление таблиц истинности*

*Теория:* Знакомство с таблицами истинности

*Практика:* Составление таблиц истинности в Excel.

*Тема 5.4 Решение задач по математической логике*

*Практика:* Решение задач по математической логике с помощью таблиц истинности.

*Раздел 6. «Признаки делимости»*

*Тема 6.1-6.2 Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 17, 19, 25, 37*

*Теория:* Изучение признаков делимости на 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 17, 19, 25, 37

*Практика:* Решение олимпиадных задач по теме «признаки делимости»

*Раздел 7. «Составление математической модели»*

*Тема 6.1 Применение математического моделирования при решении текстовых задач*

*Теория:* «Модель» как научный термин. Примеры моделей.

*Практика:* Решение текстовых задач.

*Раздел 8. Итоговое тестирование.*

## 5. Организационно-педагогические условия

### 6. Материально-техническое обеспечение

#### Основное оборудование, необходимое для реализации программы

№	Наименование	Количество (на 1 ГРУППУ)
1.	Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук) <i>Минимальные системные требования:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Операционная система Windows (не ниже 8)</li><li>• ЦПУ Intel Core i3</li><li>• Оперативная память 8 Gb</li><li>• Свободное место на диске 10 Gb</li><li>• Наличие интернет подключения Требуется</li></ul>	15
2.	Программное обеспечение: <ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Office Excel, Power Point</li><li>• Интернет для использования Wolframe Alpha; GeoGebra</li></ul>	15
3.	<b>Для преподавателя:</b> Компьютерное оборудование: <ul style="list-style-type: none"><li>• Компьютер с монитором, клавиатурой и мышью (или ноутбук)</li></ul> <i>Минимальные системные требования:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Операционная система Windows (не ниже 8)</li><li>• ЦПУ Intel Core i3</li><li>• Оперативная память 8 Gb</li><li>• Свободное место на диске 10 Gb</li><li>• Наличие интернет подключения Требуется</li></ul> Программное обеспечение: <ul style="list-style-type: none"><li>• Microsoft Office</li><li>• Интернет для использования google класс,</li></ul>	1

	Wolframe Alpha, GeoGebra, математический конструктор  Презентационное оборудование: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор и экран/ТВ с большим экраном (требуется возможность подключения к компьютеру)</li> <li>• Маркерная доска/флипчарт</li> </ul>	
--	---	--

### **Кадровое обеспечение**

К образовательной деятельности по программе допускаются наставники детской железной дороги, имеющие опыт работы, прошедшие инструктаж по охране жизни и здоровья детей, имеющие медицинское заключение о допуске к работе.

Наставник должен иметь среднее/высшее профессиональное образование или дополнительное профессиональное образование, соответствующее направленности программы. При отсутствии педагогического образования - дополнительно профессиональное педагогическое образование.

### **Методическое обеспечение программы**

В процессе занятий педагог использует следующие **методы, приемы и принципы обучения:**

- проблемно-поисковый: это такой подход к обучению, при котором ученик в процессе обучения поставлен в условия необходимости совершать открытие факта, закономерности или освоить новый способ познания, т.е. механизм приобретения новых знаний о реальной действительности. Иногда этот метод называют «обучением через открытие»;

- словесно - наглядный;
- исследовательские методы;
- методы практической работы.

**Формы занятий:** индивидуальные, работа в паре, групповые.

**Виды занятий** по программе предусматривают выполнение самостоятельных работ по поиску решения проблемной области, практические работы, эксперименты, исследования, игропрактику, мозговой штурм, экскурсии.

Содержание занятий и практический материал подбирается с учетом возрастных особенностей и физических возможностей детей.

Теоретический материал осваивается учащимися самостоятельно и под наставничеством педагога в том объеме, который необходим для осмысленного выполнения практической работы. При этом учащиеся постоянно побуждаются к самостоятельному поиску дополнительной информации, используя возможности современных информационных компьютерных технологий.

<b>Раздел программы</b>	<b>Формы занятий</b>	<b>Приёмы и методы организации образовательного процесса (в рамках занятия)</b>	<b>Дидактический материал</b>	<b>Материально-техническое оснащение занятий</b>	<b>Формы подведения итогов</b>
1. Вводное занятие	Беседа-презентация	Словесный Объяснительно-иллюстративный	Презентация	Компьютер Интерактивная доска	Беседа
<b>2. Системы координат</b>					
2.1 Декартова система координат	Беседа-презентация	Словесный Наглядный Проблемный Групповая работа	Презентация	Интерактивная доска	Беседа
2.2 Полярная, сферическая, цилиндрическая системы координат					
<b>3. График линейной функции</b>					
3.1 Стандартный вид графика линейной функции	Беседа- презентация	Практические Наглядные Индивидуальная работа	Презентация	Интерактивная доска, ноутбуки	
3.2 Прикладные задачи с линейной функцией					

3.3 Нахождение координат точки пересечения двух прямых		Репродуктивные			Беседа
4. Планиметрия					
4.1 Виды плоских геометрических фигур и их свойства	Беседа-презентация	Словесные Наглядные	Презентация	Интерактивная доска	
4.2 Формулы для нахождения площади фигур и их доказательства	Беседа-презентация Обсуждение	Практические Исследовательские Индивидуальная работа		Интерактивная доска, ноутбуки, сайт GeoGebra	
4.3 Прямоугольный треугольник	Мозговой штурм Беседа-презентация Обсуждение	Практические Исследовательские Индивидуально-групповая работа		Интерактивная доска, ноутбуки, сайт GeoGebra	

4.4 Теорема Пифагора, теорема про 30 градусов	Практическое занятие	Практические Репродуктивные Индивидуально-групповая работа		Интерактивная доска, ноутбуки, сайт GeoGebra	
4.5 Синус, косинус, тангенс	Обсуждение Наблюдение	Практические Индивидуально-групповая работа Частично-поисковый		Интерактивная доска, ноутбуки, сайт GeoGebra	Рефлексия
4.6 Применение подобия треугольников при решении прикладных задач	Рассказ с презентацией	Словесные Наглядные Практические Индивидуально-групповая работа Репродуктивный		Интерактивная доска, ноутбуки, сайт GeoGebra	
1. Математическая логика					

5.1 Круги Эйлера	Рассказ с презентацией	Наглядные Практические Репродуктивные Частично-поисковый	Презентация	Интерактивная доска, ноутбуки, гугл класс	Рефлексия
5.2 Логические операции	Объяснение с демонстрацией	Наглядные Практические Репродуктивные Частично-поисковый Индивидуально-групповая работа	Презентация	Интерактивная доска, ноутбуки, гугл класс	
5.3 Составление таблиц истинности	Защита проектов	Наглядные Практические Индивидуально-групповая работа	Презентация	Интерактивная доска, ноутбуки, Excel	
5.4 Решение задач по математической логике		Наглядные Практические	Презентация	Интерактивная доска, ноутбуки, Excel, гугл класс	3

2. Признаки делимости					
6.1 Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	Рассказ с презентацией	Наглядные Практические	Презентация	Интерактивная доска, ноутбуки, гугл класс	
6.2 Признаки делимости на 11, 13, 17, 19, 25, 37	Рассказ с презентацией	Наглядные Практические	Презентация	Интерактивная доска, ноутбуки, гугл класс	
3. Составление математической модели					
7.1 Применение математического моделирования при решении текстовых задач	Рассказ с презентацией	Наглядные Практические	Презентация	Интерактивная доска, ноутбуки, гугл класс	Рефлексия
4. Итоговое тестирование					
Итоговый тест		Практические		Ноутбуки, гугл форма	

## 7. Список используемой литературы

### Нормативные документы:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 04.08.2023) – «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в РФ»;
3. Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации»;
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»);
5. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03 2022г № 678-р;
6. Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации» Развитие образования;
7. Приказ Министерства просвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196»;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» ред. от 02.02.2021г.;
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

11. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.01.2014 г. №2 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
12. Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09–3242. «О направлении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые)»;
13. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648–20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
14. Распоряжение Правительства Свердловской области № 646-РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей».

#### **Для учащихся**

1. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. –192 с.
2. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.
3. Савельев В. Статистика и котики. – М.: АСТ, 2018. – 192 с. А. И. Сгибнев. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
4. 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

#### **Для педагога**

1. Арнольд И. В. Теоретическая арифметика. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство «Москва», 1938. – 480 с.
2. Ахмадиев Ф. Г., Гиззятов Р. Ф., Габбасов Ф. Г. Решение прикладных задач с помощью табличного процессора Excel. – Казань: КГАСУ, 2014. – 42

с.

3. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2010. – 127 с.
4. Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 8 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2011. – 175 с.
5. утузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Прасолов В. В. Геометрия. 9 класс: учеб. для общеобразоват. учреждений. Под ред. В. А. Садовниченко. – М.: Просвещение, 2012. – 143 с.
6. Васильев А. Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
7. Гардер М. Математические новеллы. Перевод с английского Ю. А. Данилова. Под ред. Я. А. Смородинского – М.: Издательство «Мир», 1974. – 456 с.
8. Говор С. Математика: тулкит. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2018 – 36 с.
9. Ефимова И. Ю. Компьютерное моделирование: сб. практ. работ/ И. Ю. Ефимова, Т. Н. Варфоломеева. – 2-е изд., стер. – М.: Флинта, 2014. – 67 с.
10. Зельдович Я. Б., Яглом И. М. Высшая математика для начинающих физиков и техников. – М.: Наука, 1982. – 512 с.
11. Литвак Н., Райгородский А. М. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 192 с.
12. Маренич А. С., Маренич Е. Е. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
13. Мельников О. И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб.-метод. пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Минск: «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.
14. Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. Наука. – М.: Главная редакция физико-математической литературы, 1979. – 222 с.
15. Пойа Д. Как решать задачу. Перевод с английского В. Г. Звонаревой и Д. Н. Белла. Под ред. Ю. М. Гайдука. М.: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1961. – 204 с.
16. Савельев В. Статистика и котики. – М.: АСТ, 2018. – 192 с. А. И.

Сгибнев. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.

17. Шкляр В. Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 90 с.

18. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. Перевод с английского И. А. Вайнштейна. Под ред. С. А. Яновской. – М.: Издательство «Наука», 1975. – 464 с.

19. Поршнев С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете Matlab: Учебное пособие. 2-е изд., испр. – СПб: Издательство «Лань», 2011. – 736 с.

20. Рудикова Л. В. Microsoft Excel для студента. – СПб: БХВ –Петербург, 2005. – 368 с.

21. Шевелев Ю. П. Дискретная математика, Ч. 1: Теория множеств. Булева алгебра (Автоматизированная технология обучения «Символ»): Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2003. – 118 с.

## 8. Приложения

## Календарно-учебный график для М1-1, М1-2, М1-3

№	Темы занятий	Цели и задачи занятий	Формы и методы проведения	Количество часов		
				Всего	Теория	Практика
<b>Вводное занятие</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1	Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете	Сформировать у обучающихся начальные представления о прикладной математике, сферах применения. Познакомить с кабинетом, научить правилам техники безопасности.	Беседа-презентация	2	1	1
<b>Раздел 1. Системы координат</b>				<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
2	Декартова система координат	Познакомится с различными системами координат с помощью моделей в Geogebra	Беседа-презентация, практическое занятие	3	1	2
3	Полярная, сферическая, цилиндрическая системы координат			3	1	2
<b>Раздел 2. График линейной функции</b>				<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
4	Стандартный вид графика линейной функции	Изучить понятие линейной функции, стандартный вид линейной функции.	Беседа-презентация, практическое занятие	1	0,5	0,5
5	Прикладные задачи с линейной	Научиться строить график функции.		2	1	1

	функции	Изучить зависимость коэффициентов на расположение графика линейной функции. Научиться решать СЛАУ различными методами.				
6	Нахождение координат точки пересечения двух прямых		1	0,5	05	
<b>Раздел 3. Планиметрия</b>			<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
7	Виды плоских геометрических фигур и их свойства	Познакомиться с различными геометрическими фигурами. Научиться выполнять их построение в тетради и в GeoGebra. Научиться решать прикладные задачи с помощью теорем.	Беседа-презентация, практическое занятие, обсуждение, мозговой штурм	1	0,5	0,5
8	Формулы для нахождения площади фигур и их доказательства			2	1	1
9	Прямоугольный треугольник			1	0,5	0,5
10	Теорема Пифагора, теорема про 30 градусов			2	1	1
11	Синус, косинус, тангенс			1	0,5	0,5
12	Применение подобия треугольников при решении прикладных задач			3	1,5	1,5
<b>Раздел 4. Математическая логика</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
13	Круги Эйлера	Научиться решать задачи с помощью кругов Эйлера. Изучить логические операции (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Научиться решать прикладные задачи с помощью таблиц истинности. Освоить MS Excel для	Беседа-презентация, практическое занятие	2	1	1
14	Логические операции			2	1	1
15	Составление таблиц истинности			2	1	1
16	Решение задач по математической логике			2	1	1

		построения логических формул.				
<b>Раздел 5. Признаки делимости</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
17	Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	Познакомиться с признаками делимости. Научиться решать	Беседа-презентация, практическое занятие	1	0,5	0,5
18	Решение олимпиадных задач на признаки делимости	олимпиадные задачи.		1	0,5	0,5
<b>Раздел 6. Составление математической модели</b>				<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
19	Применение математического моделирования при решении текстовых задач	Научиться составлять математическую модель при решении текстовых задач. Освоить методы решения текстовых задач.	Беседа-презентация, практическое занятие	2	0,5	1,5
<b>20</b>	<b>Итоговое тестирование</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Итого</b>			<b>38</b>	<b>17,5</b>	<b>20,5</b>

### Календарно-учебный график для М1-4, М1-5, М1-6

№	Темы занятий	Цели и задачи занятий	Формы и методы проведения	Количество часов		
				Всего	Теория	Практика
<b>Вводное занятие</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1	Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете	Сформировать у обучающихся начальные представления о прикладной математике, сферах применения. Познакомить с кабинетом, научить правилам техники безопасности.	Беседа-презентация	2	1	1
<b>Раздел 1. Системы координат</b>				<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
2	Декартова система координат	Познакомится с различными системами координат с помощью моделей в Geogebra	Беседа-презентация, практическое занятие	3	1	2
3	Полярная, сферическая, цилиндрическая системы координат			3	1	2
<b>Раздел 2. График линейной функции</b>				<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
4	Стандартный вид графика линейной функции	Изучить понятие линейной функции, стандартный вид линейной функции.	Беседа-презентация, практическое занятие	1	0,5	0,5
5	Прикладные задачи с линейной	Научиться строить график функции.		2	1	1

	функции	Изучить зависимость коэффициентов на расположение графика линейной функции. Научиться решать СЛАУ различными методами.				
6	Нахождение координат точки пересечения двух прямых		1	0,5	05	
<b>Раздел 3. Планиметрия</b>			<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
7	Виды плоских геометрических фигур и их свойства	Познакомиться с различными геометрическими фигурами. Научиться выполнять их построение в тетради и в GeoGebra. Научиться решать прикладные задачи с помощью теорем.	Беседа-презентация, практическое занятие, обсуждение, мозговой штурм	1	0,5	0,5
8	Формулы для нахождения площади фигур и их доказательства			2	1	1
9	Прямоугольный треугольник			1	0,5	0,5
10	Теорема Пифагора, теорема про 30 градусов			2	1	1
11	Синус, косинус, тангенс			1	0,5	0,5
12	Применение подобия треугольников при решении прикладных задач			3	1,5	1,5
<b>Раздел 4. Математическая логика</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
13	Круги Эйлера	Научиться решать задачи с помощью кругов Эйлера. Изучить логические операции (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Научиться решать прикладные задачи с помощью таблиц истинности. Освоить MS Excel для	Беседа-презентация, практическое занятие	2	1	1
14	Логические операции			2	1	1
15	Составление таблиц истинности			2	1	1
16	Решение задач по математической логике			2	1	1

		построения логических формул.				
<b>Раздел 5. Признаки делимости</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
17	Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	Познакомиться с признаками делимости. Научиться решать	Беседа-презентация, практическое занятие	1	0,5	0,5
18	Решение олимпиадных задач на признаки делимости	олимпиадные задачи.		1	0,5	0,5
<b>Раздел 6. Составление математической модели</b>				<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
19	Применение математического моделирования при решении текстовых задач	Научиться составлять математическую модель при решении текстовых задач. Освоить методы решения текстовых задач.	Беседа-презентация, практическое занятие	4	1	3
<b>20</b>	<b>Итоговое тестирование</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Итого</b>			<b>40</b>	<b>18</b>	<b>22</b>

### Календарно-учебный график для М1-7, М1-8

№	Темы занятий	Цели и задачи занятий	Формы и методы проведения	Количество часов		
				Всего	Теория	Практика
<b>Вводное занятие</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
1	Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете	Сформировать у обучающихся начальные представления о прикладной математике, сферах применения. Познакомить с кабинетом, научить правилам техники безопасности.	Беседа-презентация	2	1	1
<b>Раздел 1. Системы координат</b>				<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
2	Декартова система координат	Познакомится с различными системами координат с помощью моделей в Geogebra	Беседа-презентация, практическое занятие	2	1	1
3	Полярная, сферическая, цилиндрическая системы координат			2	1	1
<b>Раздел 2. График линейной функции</b>				<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
4	Стандартный вид графика линейной функции	Изучить понятие линейной функции, стандартный вид линейной функции.	Беседа-презентация, практическое занятие	1	0,5	0,5
5	Прикладные задачи с линейной функции	Научиться строить график функции. Изучить зависимость коэффициентов на		2	1	1
6	Нахождение координат точки пересечения двух прямых	расположение графика линейной функции. Научиться решать СЛАУ различными методами.		1	0,5	0,5

<b>Раздел 3. Планиметрия</b>				<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
7	Виды плоских геометрических фигур и их свойства	Познакомиться с различными геометрическими фигурами. Научиться выполнять их построение в тетради и в GeoGebra. Научиться решать прикладные задачи с помощью теорем.	Беседа-презентация, практическое занятие, обсуждение, мозговой штурм	1	0,5	0,5
8	Формулы для нахождения площади фигур и их доказательства			1	0,5	0,5
9	Прямоугольный треугольник			1	0,5	0,5
10	Теорема Пифагора, теорема про 30 градусов			2	1	1
11	Синус, косинус, тангенс			1	0,5	0,5
12	Применение подобия треугольников при решении прикладных задач			2	1	1
<b>Раздел 4. Математическая логика</b>				<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
13	Круги Эйлера	Научиться решать задачи с помощью кругов Эйлера. Изучить логические операции (инверсия, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквивалентность). Научиться решать прикладные задачи с помощью таблиц истинности. Освоить MS Excel для построения логических формул.	Беседа-презентация, практическое занятие	2	1	1
14	Логические операции			2	1	1
15	Составление таблиц истинности			2	1	1
16	Решение задач по математической логике			2	1	1
<b>Раздел 5. Признаки делимости</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
17	Признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10	Познакомиться с признаками делимости. Научиться решать	Беседа-презентация, практическое занятие	1	0,5	0,5

18	Решение олимпиадных задач на признаки делимости	олимпиадные задачи.		1	0,5	0,5
<b>Раздел 6. Составление математической модели</b>				<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>
19	Применение математического моделирования при решении текстовых задач	Научиться составлять математическую модель при решении текстовых задач. Освоить методы решения текстовых задач.	Беседа-презентация, практическое занятие	4	1	3
<b>20</b>	<b>Итоговое тестирование</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>17</b>	<b>19</b>

**Контрольно-измерительные материалы****Входная диагностика****(Максимальное количество баллов -10)****1. Выберите верные утверждения и запишите в ответе их номера.**

В семье Кутеповых пятеро детей- три мальчика и две девочки.

- 1) У каждой девочки в семье Кутеповых есть две сестры.
- 2) Дочерей у Кутеповых не меньше трёх.
- 3) Большинство детей в семье Кутеповых- мальчики.
- 4) У каждого мальчика в семье Кутеповых сестёр и братьев поровну.

(3 балла)

**2. Решите уравнение:  $3x+5+(x+5)=(1-x)+4$** 

(3 балла)

**3. Решите задачу:**

Расстояние между городами А и В равно 490 км. Из города А в город В со скоростью 55 км/ч выехал первый автомобиль, а через час после этого навстречу ему из города В выехал со скоростью 90 км/ч второй автомобиль. На каком расстоянии от города А автомобили встретятся?

(4 балла)