

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ  
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «КРЕАТИВ»

СОГЛАСОВАНО:  
Методический совет  
МБУ ДО ЦДТ «Креатив»  
Протокол № 1 от 26 августа 2024 г.  
Председатель методического совета



/ А. В. Огурцова /

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор МБУ ДО ЦДТ «Креатив»



/О. А. Колычева/

26 августа 2024 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
естественнонаучной направленности  
«Техническая математика»**

Возраст обучающихся: 12-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель программы:  
Колесников Павел Иванович  
педагог дополнительного образования

ГО Богданович, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
1.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН .....	8
1.3. СОДЕРЖАНИЕ .....	10
1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .....	11

### РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК .....	12
2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ .....	12
2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ .....	13
2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	13
2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	15
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	16

## **РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ**

### **1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (ДООП) естественнонаучной направленности «Техническая математика» разработана с учетом:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ).
- Федерального закона Российской Федерации от 14.07.2022 № 295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации».
- Федерального закона Российской Федерации от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.).
- Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р).
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 24.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее СанПиН).
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее — Порядок).
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

- Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Письма Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).
- Письма Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»).
- Письма Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»).
- Приказа Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».
- Приказа Министерства образования и молодежной политики Свердловской области от 29.06.2023 № 785-Д «Об утверждении Требований к условиям и порядку оказания государственной услуги в социальной сфере «Реализация дополнительных образовательных программ в соответствии с социальным сертификатом».
- Распоряжения Минпросвещения России от 17.12.2019 № Р-139 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Образование» и признании утратившим силу распоряжение Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. № Р-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум»;
- Приказа ГАНОУ СО «Дворец молодежи» от 04.03.2022 г. № 219-д «О внесении изменений в методические рекомендации «Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях», утвержденные приказом ГАНОУ СО «Дворец молодежи от 01.11.2021 № 934-д»;
- Устава муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования Центр детского творчества «Креатив» (далее - МБУ ДО ЦДТ «Креатив»);
- Лицензии на образовательную деятельность МБУ ДО ЦДТ «Креатив»;
- Образовательной программы Детского технопарка «Кванториум» МБУ ДО ЦДТ «КРЕАТИВ».

**Актуальность программы** обусловлена тем, что в настоящее время одной из задач современного образования является содействие воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества. Для этого 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: проводить анализ, сравнение, классификацию объектов, устанавливать причинно-следственные связи, закономерности, выстраивать логические цепочки. 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 программы** «Техническая математика» предполагает: использование нестандартных для преподавания математики методов обучения, направленных на освоение обучающимися базовых знаний по математике посредством разбора и решения научных, социально-значимых, инженерных и других проблем; новые педагогические технологии в проведении занятий; использование ПО для моделирования исследуемых явлений.

**Отличительные особенности данной программы.** Данная программа расширяет и углубляет школьный курс математики. Программа предполагает работу обучающихся над собственными проектами. Такая постановка вопроса обучения позволяет с одной стороны расширить индивидуальное поле деятельности каждого обучающегося, с другой стороны учит работать в команде; позволяет раскрыть таланты обучающихся и содействовать в их профессиональном самоопределении.

**Адресат программы.** ДООП ориентирована на детей от 12 до 15 лет. В группе 15-20 человек. Для зачисления ребенка на обучение по данной программе предварительной подготовки не требуется.

***Средний школьный возраст (подростковый) — от 12 до 15 лет.***

Основным видом деятельности подростка является учение, получение знаний, но появляется немаловажный элемент – коммуникативность. Подросток приступает к систематическому овладению основами наук. Обучение становится многопредметным. К подростку предъявляются более высокие требования. Это приводит к изменению отношения к учению. Учащиеся порой склонны не утруждать себя лишними упражнениями, выполняют уроки в пределах заданного или даже меньше. Часто происходит снижение успеваемости. Подросток чаще всего связывает обучение с личными, узко практическими целями. Ему необходимо знать, зачем нужно выполнять то или другое задание, таким образом он ищет цель и интерес в той или иной деятельности.

Проявляется самостоятельность в решении поставленных задач, активность в социальной жизни. Он ищет новое место в социальном статусе собственного коллектива. Его в большей степени волнует мнение не собственное, а коллективное, при этом мнение сверстников, на его взгляд, более верное, чем у родителей или учителей. Подросток пытается реализовать потребности в общении, статусе и интеллектуальном развитии. Он начинает относить себя к определенному слою

микросоциума, демонстрирует замкнутость и недоверие к старшим, пытается продемонстрировать всем вокруг свои навыки и умения (развивая их).

Формирование причинно-следственных связей и логических умозаключений порождают новые мотивации в обучении и общении. Подростки начинают искать всевозможные решения задач, вносить коррективы в приоритетные виды деятельности, формировать собственное мировоззрение (при этом ссылаясь на коллективизм). При этом отсутствует фактор глубокого осмысления проблемы. Подросток стремится к самостоятельности в умственной деятельности, высказывают свои собственные суждения.

Вместе с самостоятельностью мышления развивается и критичность. В эмоциональной сфере проявляется агрессивность и экспрессивность, неумение сдерживать себя, заниженная или завышенная самооценки, резкость в поведении. Появляется состояние внутреннего конфликта (личностного). Для подросткового возраста характерен активный поиск объекта для подражания. Идеал подростка – это эмоционально окрашенный, переживаемый и внутренне принятый образ, который служит для него образцом, регулятором его поведения и критерием оценки поведения других людей.

На психическое развитие подростка определенное влияние оказывает половое созревание. Одной из существенных особенностей личности подростка является стремление быть и считаться взрослым. Подросток всеми средствами пытается утвердить свою взрослость, и в то же время ощущения полноценной взрослости у него еще нет, это приводит к стрессопатогенным факторам и возникновению депрессивных состояний. Иной характер по сравнению с младшим возрастом приобретает дружба. Если в младшем школьном возрасте дети дружат на основе того, что живут рядом или сидят за одной партой, то главной основой дружбы подростков является общность интересов. При этом к дружбе предъявляются довольно высокие требования, и дружба носит более длительный характер.

Можно отметить следующие характеристики: самокритичность, негативизм, замкнутость, самоуверенность, авантюризм, социальная активность, дружба, любовь, материализм и собственничество. Утрачиваются прежние авторитеты и приоритеты, эмоциональная сфера становится более хрупкой и неустойчивой к генезису социума.

**ДООП «Техническая математика» рассчитана на 1 год обучения (144 часа, из них: 50 часов отводится на теорию, а 94 часа – на овладение практическими навыками).**

Продолжительность одного академического часа 40 минут. Перерыв между занятиями 10 минут. Общее количество часов в неделю на группу обучения 4, 2 раз в неделю по 2 часа.

**Форма реализации программы** – традиционная модель, представляет собой линейную последовательность освоения содержания в течение одного года обучения.

**Формы обучения:** очная с применением дистанционных технологий. При использовании данной формы работы необходима организация родителями рабочего места для ребенка (компьютер, доступ к сети интернет, колонки и т.д.).

Образовательный процесс организуется в форме видеоуроков, педагог отправляет обучающимся по электронной почте или использует платформу для

онлайн конференций. Фотоотчет о выполненных творческих заданиях дети будут отправлять педагогу на электронную почту или с помощью приложения мессенджера.

**Формы занятия:** групповые.

**Виды занятий:** практические и теоретические занятия.

**Формы подведения итогов реализации программы:** беседа, олимпиада, конкурсное движение, чемпионат и т.д.

**Цель программы:** формирование у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей проектной работы с применением математических знаний.

**Задачи программы:**

Образовательные:

- познакомить воспитанников с практической математикой;
- познакомить воспитанников с основами комбинаторики, теории множеств, математической логики;
- научить воспитанников рассчитывать теорию вероятности;
- познакомить воспитанников с транспортными задачами и их решением;
- познакомить воспитанников с основами построения математических моделей с использованием численных методов;
- познакомить воспитанников с программами: Wolfram Alpha, Microsoft Office Excel.

Развивающие:

- развить и расширить технический кругозор у воспитанников;
- развить познавательную потребность и интерес воспитанников к математическим методам решения практически важных задач;
- развить у воспитанников абстрактное мышление и умение обобщать информацию;
- развить у воспитанников образное и пространственное мышление;
- развить 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.

## 1.2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование кейса, темы	Количество часов			Формы аттестации / контроля	Форма работы
		Теория	Практика	Всего		
1	Вводное занятие. Кейс №1 «Математика в кванториуме»	2		2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
2	Кейс №1 «Математика в кванториуме» Решение задач	2		2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
3	Кейс №2 «Повторение» Матрицы. Виды	4	2	6	Контрольное задание	Онлайн-лекция
4	Кейс №2 «Повторение» Операции над	4	2	6	Контрольное задание	Онлайн-лекция
5	Кейс №2 «Повторение» Решение логических		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
6	Кейс №2 «Повторение» Решение логических		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
7	Кейс №3 «Математика и робототехника» Как математика связана с робототехникой	2		2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
8	Кейс №3 «Математика и робототехника»		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
9	Кейс №4 «Математика и IT» Как IT-квантум	2		2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
10	Кейс №4 «Математика и IT» Решение задач от IT-квантум		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
11	Кейс №5 «Математика и промдизайн» Как промдизайн связан с математикой	2		2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
12	Кейс №5 «Математика и промдизайн» Решение задач от промдизайна		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
13	Кейс №6 «1С: математический конструктор» Что такое математический конструктор и как его использовать	2	6	8	Контрольное задание	Онлайн-лекция
14	Кейс №6 «1С: математический конструктор» Длина отрезка. Смежные углы и вертикальные углы. Перпендикулярные прямые. Свойства параллельных прямых	2	2	4	Контрольное задание	Онлайн-лекция
15	Кейс №6 «1С: математический конструктор»	2	2	4	Контрольное задание	Онлайн-лекция
16	Кейс №6 «1С: математический конструктор» Высота треугольника. Медиана треугольника. Накрест лежащие углы. Односторонние углы. Кейс №7 «Microsoft Excel» Знакомство с пакетом Microsoft Excel	2	2	4	Контрольное задание	Онлайн-лекция
17	Кейс №7 «Microsoft Excel» Функции в Microsoft	2	6	8	Контрольное задание	Онлайн-лекция
18	Кейс №7 «Microsoft Excel» Функции в Microsoft Excel. Работа в Microsoft Excel		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
19	Кейс №7 «Microsoft Excel» Ошибки, возвращаемые формулами Основные типы форматов	2	2	4	Контрольное задание	Онлайн-лекция
20	Кейс №7 «Microsoft Excel» Использование стандартных функций		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция



21	Кейс №7 «Microsoft Excel» Ссылки на ячейки Копирование содержимого ячеек	2	2	4	Контрольное задание	Онлайн-лекция
22	Кейс №7 «Microsoft Excel» Логика.		2	2	Контрольное задание	Онлайн-
23	Кейс №7 «Microsoft Excel» Решение задач на логику в Microsoft Excel		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
24	Кейс №7 «Microsoft Excel» Построение диаграмм и графиков		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
25	Кейс №7 «Microsoft Excel» Построение диаграмм и графиков		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
26	Кейс №7 «Microsoft Excel» Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
27	Кейс №7 «Microsoft Excel» Азы программирования	2	10	12	Контрольное задание	Онлайн-лекция
28	Кейс №7 «Microsoft Excel» География и население в Microsoft Excel	2	2	4	Контрольное задание	Онлайн-лекция
29	Кейс №8 «Анализ графиков функций» Прямая		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
30	Кейс №8 «Анализ графиков функций» Парабола		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
31	Кейс №8 «Анализ графиков функций» Производная функции. Предел	2	6	8	Контрольное задание	Онлайн-лекция
32	Кейс №8 «Анализ графиков функций» Применение производной к анализу	2	4	6	Контрольное задание	Онлайн-лекция
33	Кейс №9 «Прогрессии» Арифметическая прогрессия	2	4	6	Контрольное задание	Онлайн-лекция
34	Кейс №9 «Прогрессии» Арифметическая прогрессия.		2	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
35	Кейс №9 «Прогрессии» Арифметическая	4	2	6	Контрольное задание	Онлайн-лекция
36	Кейс №9 «Прогрессии» Геометрическая	2	2	4	Контрольное задание	Онлайн-лекция
37	Кейс №9 «Прогрессии» Геометрическая	2	2	4	Контрольное задание	Онлайн-лекция
38	Кейс №9 «Прогрессии» Геометрическая прогрессия Решение задач		3	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
39	Кейс №9 «Прогрессии» Геометрическая прогрессия Решение задач		3	2	Контрольное задание	Онлайн-лекция
ВСЕГО		50	94	144		

### 1.3. СОДЕРЖАНИЕ

**Вводное занятие. Кейс №1 «Математика в кванториуме».** 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 «Повторение».** Матрицы, виды матриц, операции над матрицами. Решение логически задач.

**Кейс №3 «Математика и робототехника»** Понятие «робототехники». Как математика связана с робототехникой. Какие функции нужны для робототехники, используемые в математике.

**Кейс №4 «Математика и IT».** Понятие «IT». Как математика связана с IT. Какие задачи решает IT при использовании математики.

**Кейс №5 «Математика и промдизайн».** Понятие «Промдизайн». Как математика связана с промышленным дизайном. Вектора, трехмерные пространства.

**Кейс №6 «1С: математический конструктор».** Что такое 1С. Геометрия в Кванториуме. Основные функции 1С.

**Кейс №7 «Microsoft Excel».** Основные понятия в Microsoft Excel. Функции, что такое ячейки. Как работать с Microsoft Excel. Азы программирования. Решение прикладных задач.

**Кейс № 8 «Анализ графиков функции».** Что такое «функция». Как бывают функции. Работа с функциями.

**Кейс №9 «Прогрессии».** Геометрическая прогрессия. Арифметическая прогрессия. Решение задач с помощью прогрессий.

**Итоговое занятие.** Защита проектов

#### **1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Результаты освоения программного материала оцениваются по трём базовым уровням и представлены соответственно личностными, метапредметными и предметными результатами.

##### ***Личностные результаты:***

- умеет применять полученные знания при решении практико-ориентированных задач;
- умеет достигать цель при решении поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, аккуратно оформлять решение задачи.

##### ***Метапредметные результаты:***

- умеет применять полученные знания при решении практико-ориентированных задач;
- умеет достигать цель при решении поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта, аккуратно оформлять решение задачи.

##### ***Предметные результаты:***

- сформирован навык решения определенных типов нестандартных заданий, выходящих за рамки школьной программы (по темам «Модуль. Уравнения и неравенства с модулем», «Линейные уравнения и неравенства с параметрами», «Уравнения второй степени с параметрами»);
- умеет использовать дополнительную литературу при решении математической задачи.

## РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Общая продолжительность (календарных дней)	Количество учебных недель	Количество часов в неделю	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	02.09.2024	31.05.2025		36	4	144	2 раза в неделю по 2 часа

### 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

#### Материально-техническое обеспечение:

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум» структурного подразделения МБУ ДО ЦДТ «Креатив» в специально оборудованном помещении «IT-квантум».

№	Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	Количество
1.	Наушники	1
2.	Клавиатура	1
3.	Компьютерная мышь	1
4.	Стол преподавателя	1
5.	Стул преподавателя	1
6.	Ноутбук	2

#### Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности. Уровень образования должен соответствовать профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», без требований к квалификационной категории по должности.

#### Методические материалы

Организация занятий и выбор методов обучения опирается на современные психолого-педагогические рекомендации, новейшие методики, учитывающие основные положения нормативно-правовых документов Российского образования: личностно ориентированное обучение, гуманизацию и гармонизацию образовательной деятельности, интегрированность предметов и методик, дифференцированный подход.

В процессе образовательной деятельности используется работа индивидуально; осуществляется взаимодействие с помощью социальных сетей и облачных сервисов.

### 2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Входной контроль – имеет диагностические задачи и осуществляется в начале цикла обучения. Цель предварительной диагностики – зафиксировать начальный уровень подготовки обучающихся, имеющиеся знания, умения и навыки, связанные с предстоящей деятельностью.

Входная диагностика проводится в форме: педагогического наблюдения.

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

Итоговый контроль проводится в форме: решения кейса

### 2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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.

*Возможные уровни теоретической подготовки обучающихся:*

- Высокий уровень – воспитанник освоил практически весь объем знаний (80-100%), предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием.
- Средний уровень – у воспитанника объем освоенных знаний составляет 50-79%; сочетает специальную терминологию с бытовой.
- Низкий уровень – воспитанник овладел менее чем 50% объема знаний, предусмотренных программой; воспитанник, как правило, избегает употреблять специальные термины.

*Возможные уровни практической подготовки обучающихся:*

- Высокий уровень – воспитанник овладел 80-100% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества.
- Средний уровень – у воспитанника объем усвоенных умений и навыков составляет 50-79%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном выполняет задания на основе образца.

- Низкий уровень – воспитанник овладел менее чем 50% умений и навыков, предусмотренных программой; испытывает затруднения при работе с оборудованием; обучающийся в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

### *Оценка уровней освоения программы*

<b>Уровни</b>	<b>Параметры</b>	<b>Показатели</b>
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	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
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	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
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	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.

### ***Оценочные материалы - Приложение 1.***

## 2.5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Список литературы, рекомендованной для педагогов*

1. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие / А.Н. Васильев – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.
2. Маренич А.С. Использование Wolfram Alpha при решении математических задач: методические указания/ А.С. Маренич, Е.Е. Маренич. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 37 с.
3. Мельников О.И. Занимательные задачи по теории графов: Учеб. - метод. Пособие. – Изд-е 2-е, стереотип. – Мн. «ТеатраСистемс», 2001. – 144 с.
4. Моисеев Н.Н. Математика ставит эксперимент. Наука. Главная редакция физико-математической литературы/ Н.Н. Моисеев - М., 2013. – 222 с.
5. Пойа Д. Как решать задачу. Перевод с английского В.Г. Звонаревой и Д.Н. Белла. Под редакцией Ю.М. Гайдука. Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, Москва, 1961. – 204 с.
6. Сгибнев А.И. Исследовательские задачи для начинающих. 2-е изд., испр. и доп. / А.И. Сгибнев – М.: МЦНМО, 2015. – 136 с.
7. Шкляр В.Н. Планирование эксперимента и обработка результатов. Издательство томского политехнического университет/ В.Н. Шкляр 2010. – 90 с.

*Список литературы для детей и родителей:*

1. Арнольд И.В. Теоретическая арифметика / И.В. Арнольд. Государственное учебно-педагогическое издательство Москва, 1938– 480 с.
2. Гардер Мартин. Математические новеллы [пер. с англ. Ю.А. Данилова]. Под ред. Я.А. Смородинского / Гардер Мартин – М.: Издательство «Мир», 1974 – 456 с.
3. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. Перевод с английского И.А. Вайнштейна. Под редакцией С.А. Яновской/ Пойа Д. Издательство «Наука», Москва, 1975. – 464 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.

**Мониторинг результатов обучения ребёнка по дополнительной общеразвивающей программе «Техническая математика»**

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Возможное	Методы диагностики
<b>1. Теоретическая подготовка ребёнка</b>				
1.1. Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	Соответствие теоретических знаний ребёнка программным требованиям	Минимальный уровень – ребёнок овладел менее, чем ½ объема знаний, предусмотренных программой	1	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос и т.д.
		Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более 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	Собеседование
		Средний уровень – сочетает специальную терминологию с бытовой	5	
		Максимальный уровень – специальные термины употребляет осознанно, в полном соответствии с их содержанием	10	
<b>2. Практическая подготовка ребёнка</b>				
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 ½ объема знаний, предусмотренных умений и навыков	1	Контрольное задание
		Средний уровень – объем усвоенных знаний составляет более 1/2	5	
		Максимальный уровень – освоил практически весь объем знаний, предусмотренных программой в конкретный период	10	
2.2. Интерес к занятиям в математике	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием	1	Контрольное задание
		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	Контрольное задание



		Репродуктивный уровень – в основном выполняет задания на основе образца	5	
		Творческий уровень – выполняет практические задания с элементами творчества	10	
<b>3. Общеучебные умения и навыки ребёнка</b>				
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, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		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 компьютерными источниками информации	Минимальный уровень умений – ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с компьютерными источниками информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	1	Анализ исследовательской работы
		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	Анализ исследовательской работы
		Средний уровень – занимается исследовательской работой с помощью педагога или родителей	5	
		Максимальный уровень – осуществляет исследовательскую работу самостоятельно, не испытывает особых трудностей	10	
<b>3.2. Учебно-коммуникативные умения</b>				
3.2.1. Умение слушать и слышать педагога	Адекватность восприятия информации, идущей от педагога	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	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 умений По аналогии с п.3.1.1.	1	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,	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	

	логика в построении доказательств	Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	
<b>3.3. Учебно-организационные умения и навыки</b>				
3.3.1. Умение организовать своё рабочее (учебное) место	Способность самостоятельно готовить своё рабочее место к деятельности и убирать его за собой	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	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 умений По аналогии с п.3.1.1.	1	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 выполнять работу	Аккуратность и ответственность в работе	Минимальный уровень умений По аналогии с п.3.1.1.	1	Наблюдение
		Средний уровень По аналогии с п.3.1.1.	5	
		Максимальный уровень По аналогии с п.3.1.1.	10	

