

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **Комплекс основных характеристик программы**     1. Пояснительная записка    2. Содержание программы   **2. Комплекс организационно-педагогических условий**  2.1 Учебный план  2.2. Календарный учебный график 2.3. Условия реализации программы 2.4. Формы аттестации и оценочные материалы  2.5. Методические материалы  2.6. Воспитательный компонент программы  2.7. Список литературы | 3  7  8  9  15  16  20  21  24 |

**1.1 Пояснительная записка**

**Нормативно-правовое обеспечение программы.**

Программа разработана в соответствии со следующими документами:

* Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ № 273).
* Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
* Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ №09-3242 от 18.11.2015 года;
* Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 г. № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. №196».
* Постановление главного государственного санитарного врача РФ №28 от 28.09.2020 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
* Устав и локальные нормативные акты ОГБН ОО «ДТДМ»;
* Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ ОГБН ОО «ДТДМ»;
* Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся ОГБН ОО «ДТДМ»;
* Приказ Министерства образования и науки Российской федерации от 23 августа 2017 г. №816 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
* Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 №2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

**Направленность образовательной программы**

### Направленность программы: техническая

* Уровень освоения программы: **Базовый**

**Новизна.** Настоящая программа предусматривает расширение технического кругозора, развитие пространственного мышления, формирование устойчивого интереса к технике и технологии у обучающихся через использованиематематических методов моделирования процессов управления мышлением при решении изобретательских задач. Объектом моделирования является широко известный алгоритм решения изобретательских задач.

Данная Программа рассматривает математику как необходимое условие для работы с технической литературой, знакомит с технической терминологией и основными узлами технических объектов, расширяет целостное представление о связи математики, физики и черчения. Показываются связи с такими науками (не изучаемыми в школе) как экономика, биохимия, геодезия, сейсмология, метеорология, астрономия.

Выбор данного направления обусловлен тем, что программа имеет целью в научно – популярной форме познакомить с различными направлениями применения математических знаний, роли математики в общечеловеческой жизни, культуре, технике; ориентировать в мире современных профессий, связанных с овладением и использованием математических умений и навыков; во-вторых, предоставить возможность расширить свой кругозор в различных областях применения математики, проверить свои профессиональные устремления, утвердиться в сделанном выборе.

**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.

**Отличительная особенность** заключается в том, данная программа достаточно универсальна, имеет большую практическую значимость. Она доступна обучающимся и предусматривает изучение материала с любой темы; каждая из них имеет развивающую направленность. Предлагаемая Программа рассчитана на обучающихся, которые стремятся не только развивать свои навыки в применении математических преобразований, но и рассматривают математику как средство получения дополнительных знаний о профессиях.

Данная программа является **педагогически целесообразной** в виду нескольких причин: систематизируются и значительно расширяются теоретические и практические знания по работе с высокотехнологичным оборудованием, ориентирует детей на профессию будущего из «Атласа новых профессий». Включение в данную программу примеров и задач, относящихся к вопросам техники, производства, домашнего применения, убеждают обучающихся в значении математики для различных сфер человеческой деятельности, способны создавать уверенность в полезности и практической значимости математики, ее роли в современной культуре. Такие задачи вызывают интерес у обучающихся, пробуждают любознательность.

**Адресат программы**

Программа предназначена для среднего школьного возраста: **15-17 лет**.

**Объём программы:** 144 часа

### Формы обучения и особенности организации образовательного процесса

Форма обучения - очная, с использованием ресурсов электронного обучения, при необходимости использование дистанционных технологий.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Режим занятий:**

периодичность **-** 2 раза в неделю;

продолжительность одного занятия 2 часа

(очно) – 45 мин. занятие / 10 мин. перерыв

45 мин. занятие / 10 мин. перерыв

(дистанционно) – 30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

30 мин. занятие / 10 мин. перерыв

**Количество обучающихся в группе**: 12-15 человек.

**Цель и задачи программы**

**Цель -**сформировать у обучающихся навыки и компетенции, необходимые для дальнейшей проектной работы с применением математических знаний в области технического творчества.

**Задачи:**

**Обучающие:**

-  формировать навыки перевода прикладных задач на язык математики, формировать представления о математике как о теоретической базе, необходимой для применения во всех сферах общечеловеческой жизни.

- знакомить с технической терминологией и основными узлами технических объектов;

- знакомить воспитанников с программами: Wolframe Alpha, Microsoft Office Excel.

- обучать работе с технической литературой;

- формировать графическую культуру на начальном уровне: умение читать простейшие чертежи, изготавливать по ним модели, навыки работы с чертежно-измерительным и ручным инструментом при использовании различных материалов;

- знакомить с историей развития отечественной и мировой техники, с ее создателями;

- учить реализовывать полученные знания и умения в самостоятельной деятельности.

-ориентировать на профессии, которые связаны с математикой.

**Развивающие:**

- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;

- развивать познавательный интерес к техническому моделированию, конструированию, расширить сферу применения математических знаний (фигуры на плоскости и в пространстве, приближенные вычисления, совершенствование измерительных умений, применение функций, векторов и др.);

развивать у детей элементы технического мышления, изобретательности, образное и пространственное мышление;

- расширить представление о сферах применения математики в естественных науках, в области гуманитарной деятельности, искусстве, производстве, быту;

-формировать представление о математике как части общечеловеческой культуры;

-способствовать пониманию значимости математики для общественного прогресса; убедить в необходимости владения конкретными математическими знаниями и способами выполнения математических преобразований для применения в практической деятельности.

**Воспитательные:**

* воспитывать дисциплинированность, ответственность, социальное поведение, самоорганизацию;
* воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
* формировать чувство коллективизма, взаимопомощи;
* развивать волю, терпение, самоконтроль.

**Планируемые результаты**

Предметные:

* обучающиеся должны знать первоначальные графические понятия;
* обучающиеся должны знать способы и приемы измерений;
* обучающиеся должны знать приёмы рациональных устных и письменных вычислений;
* обучающиеся должны знать приёмы решения практических задач;
* обучающиеся должны знать различные системы мер;
* обучающиеся должны знать различные варианты решения логических задач;
* обучающиеся должны знать терминологию по предмету и уметь ею пользоваться.

Метапредметные:

* обучающиеся должны уметь читать чертежи;
* обучающиеся должны уметь логически мыслить и решать нестандартные задачи;
* обучающиеся должны уметь использовать в практической деятельности по техническому моделированию грамотную терминологию;
* обучающиеся должны уметь работать с программами Wolframe Alpha, Microsoft Office Excel;
* обучающиеся должны уметь пользоваться специализированной литературой;
* обучающиеся должны уметь самостоятельно осуществлять выбор модели и планировать её изготовление;
* обучающиеся должны уметь работать в группе, подгруппе, уважая мнение и действия других;
* обучающиеся должны уметь выполнять задания по алгоритму, предложенному педагогом, а так же самостоятельно находить пути решения задач и уравнений;
* обучающиеся должны уметь использовать полученные знания при решении заданий;
* обучающиеся должны уметь применять некоторые приёмы быстрых устных вычислений;
* обучающиеся должны уметь правильно строить свои умозаключения;
* обучающиеся должны уметь оценивать логическую правильность рассуждений;
* обучающиеся должны уметь решать задания повышенного уровня.

Личностные:

* обучающиеся должны уметь проявлять творчество в создании своей работы.

**1.2. Содержание программы**

**Вводное занятие. Кейс №1 «Квантоматематика и Атлас новых профессий».** Изучение инструкции по технике безопасности, правил поведения на занятиях. Тренинг на знакомство. Понятие «математика». Как математика связана с профессиями будущего. 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 IТ при использовании математики.

**Кейс №5 «Математика и промдизайн».** Понятие «Помдизайн». 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 прикадных задач.

**Кейс № 8 «Анализ графиков функции». Ч**то такое «функция». Как бывают функции. Раюота с функциями.

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

**Итоговое занятие.** Защита проектов.

**II. Комплекс организационно-педагогических условий.**

**2.1. Учебный план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дисциплины** | **Трудоемкость** | | | Формы промежуточной (итоговой) аттестации |
| **Теория** | **Практика** | **Всего** |
| **Фрактал** | **66** | **78** | **144** | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы, тестирование, фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |
| Вводное занятие. Кейс №1 «Квантоматематика и Атлас новых профессий» | 4 | 0 | 4 |
| Кейс №2«Повторение» | 6 | 6 | 12 |
| Кейс №3 «Математика и робототехника» | 4 | 4 | 8 |
| Кейс №4 «Математика и IT» | 4 | 4 | 8 |
| Кейс №5 «Математика и промдизайн» | 4 | 4 | 8 |
| Кейс №6 «1С: математический конструктор» | 6 | 8 | 14 |
| Кейс №7 «Microsoft Excel» | 26 | 30 | 56 |
| Кейс №8 «Анализ графиков функций» | 8 | 12 | 20 |
| Кейс №9 «Прогрессии» | 4 | 8 | 12 |
| Итоговое занятие | 0 | 2 | 2 |

**2.2. Календарный учебный график**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер занятия** | **Кол-во часов** | **Раздел, тема и краткое содержание занятия** | **Форма контроля** | | **Планируемая дата** | **Фактическая дата** | **Причина переноса** |
| **Очная форма обучения** | **Очная форма обучения с применением дистанционных технологий** |  |  |  |
| 1-2 | 4 | **Вводное занятие. Кейс №1 «Квантоматематика** Представление о математике, Как связана математика с Атласом новых профессий | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 3-4 | 4 | **Кейс №2 «Повторение»**  Матрицы. Виды матриц | Педагогическое наблюдение, тестирование | Педагогическое наблюдение,  онлайн-тестирование |  |  |  |
| 5-6 | 4 | **Кейс №2 «Повторение»**  Операции над матрицами | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 7-8 | 4 | **Кейс №2 «Повторение»**  Решение логических задач | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 9-10 | 4 | **Кейс № 3 «Математика и робототехника»**  Как математика связана с робототехникой | Педагогическое наблюдение, тестирование | Педагогическое наблюдение,  онлайн-тестирование |  |  |  |
| 11-12 | 4 | **Кейс № 3 «Математика и робототехника»**  Решение задач от робототехники | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 13-14 | 4 | **Кейс №4 «Математика и IT»**  Как IT-квантум связан с математикой | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 15-16 | 4 | **Кейс №4 «Математика и IT»**  Решение задач от IT-квантум | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 17-18 | 4 | **Кейс №5 «Математика и промдизайн»**  Как промдизайн связан с математикой | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 19-20 | 4 | **Кейс №5 «Математика и промдизайн»**  Решение задач от промдизайна | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 21-22 | 4 | **Кейс №6 «1С: математический конструктор»**  Что такое математический конструктор и как его использовать | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 23-24 | 4 | **Кейс №6 «1С: математический конструктор»**  Длина отрезка. Смежные углы и вертикальные углы. Перпендикулярные прямые.  Свойства параллельных прямых | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 25-26 | 4 | **Кейс №6 «1С: математический конструктор»**  Биссектриса угла  Сумма углов треугольника | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 27-28 | 4 | **Кейс №6 «1С: математический конструктор»**  Высота треугольника.  Медиана треугольника.  Накрест лежащие углы.  Односторонние углы.  **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Знакомство с пактом Microsoft Excel | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 29-30 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Функции в Microsoft Excel | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 31-32 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Функции в Microsoft Excel. Работа в Microsoft Excel | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 33-34 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Ошибки, возвращаемые формулами  Основные типы форматов | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 35-36 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Использование стандартных функций | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 37-38 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Ссылки на ячейки  Копирование содержимого ячеек | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 39-40 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Логика. | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 41-42 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Решение задач на логику в Microsoft Excel | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 43-44 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Построение диаграмм и графиков | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 45-46 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Построение диаграмм и графиков | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 47-48 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 49-50 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Азы программирования | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 51-52 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Решение прикладных задач в Excel. | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 53-54 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  Логика. Решение задач на логику в Microsoft Excel | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 55-56 | 4 | **Кейс №7 «Microsoft Excel»**  География и население РФ в Microsoft Excel  **Кейс №8 «Анализ графиков функций»** | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 57-58 | 4 | **Кейс №8 «Анализ графиков функций»**  Прямая | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 59-60 | 4 | **Кейс №8 «Анализ графиков функций»**  Парабола | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 61-62 | 4 | **Кейс №8 «Анализ графиков функций»**  Производная функции. Предел | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 63-64 | 4 | **Кейс №8 «Анализ графиков функций»**  Применение производной к анализу функций | Педагогическое наблюдение | Педагогическое наблюдение |  |  |  |
| 65-66 | 4 | **Кейс №9 «Прогрессии»**  Арифметическая прогрессия | Педагогическое наблюдение,  тестирование | Педагогическое наблюдение,  онлайн-тестирование |  |  |  |
| 67-68 | 4 | **Кейс №9 «Прогрессии»**  Арифметическая прогрессия. Решение задач | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 69-70 | 4 | **Кейс №9 «Прогрессии»**  Геометрическая прогрессия | Педагогическое наблюдение, анализ самостоятельной выполненной работы | Педагогическое наблюдение,  фотоотчет о выполнении самостоятельной работы |  |  |  |
| 71-72 | 4 | **Итоговое занятие.** Защита проектов | Педагогическое наблюдение, защита проектов | Педагогическое наблюдение,  онлайн-защита проектов |  |  |  |

**2.3.** **Условия реализации программы**

Одним из направлений работы в программе является проектная деятельность обучающихся, которая служит средством раскрытия творческих способностей воспитанников в ходе обучения. Обучение детей самопрезентации, развитие умения отвечать на вопросы придает гуманитарный «оттенок», позволяя раскрыться тем детям, которые в будущем не обязательно станут инженерами.

Для успешной реализации творческих проектов обучающиеся учатся:

* грамотно и продуманно формулировать проблемы (с учетом ее актуальности и масштабов);
* изучать и применять различные методы поиска решения проблемы;
* распределять ответственность и обязанности среди участников команды, устанавливать деловые взаимоотношения в команде и вне ее;
* выделять этапы работы над проектом, определять четкие временные рамки (основы тайм-менеджмента окажут детям неоценимую помощь);
* проводить презентации проектов, отвечать на вопросы и вести дискуссию, чтобы дети не терялись и могли достойно представить свой проект зрителям и судьям.

**Используемые педагогические технологии:**

- обучение в сотрудничестве;

- игровые технологии;

- информационно-коммуникационные технологии.

**Используемые методы обучения:**

- словесные (рассуждение, диалог, обсуждение);

- практические (решения задач, графические работы, составление схем, диаграмм, графиков, чертежей, заполнение матриц);

- наглядные (таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, графики);

- проектные (дизайн-концепция).

**Основные виды деятельности:**

- знакомство с Интернет-ресурсами, связанными с Квантоматематикой;

- проектная деятельность;

- кейсовая деятельность.

**Формы работы, используемые на занятиях:**

- беседа;

- проектирование;

- презентация.

**2.4. Формы аттестации и оценочные материалы**

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 предполагает качественную характеристику форсированности у обучающихся соответствующих компетенций. Текущий контроль проводится в форме педагогического наблюдения, тестирования.

**Показатели сформированности знаний и умений обучающихся**

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

**Мониторинг результатов обучения**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатели (оцениваемые параметры)** | **Критерии** | **Степень выраженности оцениваемого качества** | **Возможное**  **кол-во баллов** | **Методы диагностики** |
| **1. Теоретическая подготовка обучающегося** | | | | |
| 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 |
| **2. Практическая подготовка обучающегося** | | | | |
| 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 квантоматематике | 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 |
| **3. Общеучебные умения и навыки обучающегося** | | | | |
| 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 пользовании 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 |
| **3.2. Учебно-коммуникативные умения** | | | | |
| 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, логика в построении доказательств | 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. 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 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 |

**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. |

**2.5. Методические материалы**

В основе программы – методы и приемы, способствующие развитию, навыков межличностного общения, реализации творческого потенциала.

Образовательный процесс включает в себя следующие **методы** обучения:

- *репродуктивный*  (воспроизводящий);

- *иллюстративный* (объяснение сопровождается демонстрацией наглядного материала);

- *проблемный* (педагог ставит проблему и вместе с детьми ищет пути ее решения);

- *эвристический* (проблема формируется детьми, ими предлагаются способы ее решения).

**Материально-техническое обеспечение**

**Оборудованный кабинет**

**Материалы:**

Магнитно-маркерная доска – 1шт.

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 – 20 шт.

**Кадровое обеспечение программы:**

Рекомендованные требования к педагогическому составу:

• Среднее профессиональное педагогическое с техническим уклоном (техническое) или высшее педагогическое (техническое) образование по направлениям (информатика, математика).

• Опыт работы с Интернет-ресурсами, связанными с Квантоматематикой;

• Навыки преподавания в режиме проектной, кейсовой деятельности.

* 1. **Реализация воспитательного компонента программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Фрактал» по воспитательной направленности популяризует научные знания, включает элементы профориентации, знакомя детей с техническим творчеством. В рамках данного объединения в воспитательном компоненте программы предусмотрена реализация всех инвариантных и вариативных модулей «Программы воспитания ОГБН ОО «ДТДМ» для выполнения общей комплексной воспитательной цели: «личностное развитие обучающихся»

|  |  |
| --- | --- |
| Модуль | Реализация модуля в рамках ДООП «Робототехника - конструирование и программирование» |
| 1. Учебное занятие | Реализация данного модуля предполагает создание условий для развития познавательной активности обучающихся, их творческой самореализации. Для очного обучения чаще всегоприменяются комбинированные и практические занятия. Занятия проводятся в форме лекций, практических заданий, мастер – классов. При реализации программы с использованием ЭО и ДОТ используются: видеоконференции, онлайн–консультации. |
| 2. Детское объединение | Форма организации обучающихся: детское творческое объединение.  В рамках модуля реализуется поддержка и развитие детского творческого объединения через различные формы работы педагога, как индивидуальные (работа с отдельными обучающимися над проектами, индивидуальными заданиями и т.д.), групповые (предусмотрена работа в малых группах, объединенных общей целью для дальнейшего представления своих проектов), так и коллективные, задействующие весь коллектив объединения (соревнования, конкурсы, олимпиады, подготовка и проведение праздников). |
| 1. Воспитательная среда | Для реализации воспитательного потенциала модуля создана совокупность условий:  -На уровне предметно-материального компонента в кабинете для занятий создана комфортная среда для воспитания обучающихся, их общения и взаимодействия. Оформлены стенды «Правила техники безопасности». |
| 4. Моя семья - моя опора (работа с родителями) | Предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы с родителями. В объединении запланированы родительские собрания, открытые занятия для родителей, по запросу -индивидуальные консультации.  Тесный контакт с родителями помогает обеспечить согласованность действий семьи и работу педагогов объединения для достижения поставленных воспитательных целей. |
| 5. Наставничество и тьюторство | В объединении предусмотрены как индивидуальные, так и групповые формы работы педагога с обучающимися. Чаще всего это консультации для одаренных детей либо отстающих, а так же работа по сопровождению проектов, подготовка к олимпиадам, конкурсам («Первые шаги в техническом творчестве», «Юные техники и изобретатели», «Юные техники 21 века» «Решаю сам» и др.) |
| 6. Самоопределение (профориентация) | Одной из важных задач программы «Фрактал» сформировать у обучающихся навыки и компетенции, необходимые для дальнейшей проектной работы с применением математических знаний в области технического творчества; развить познавательный интерес к техническому моделированию, конструированию, расширить сферу применения математических знаний (фигуры на плоскости и в пространстве, приближенные вычисления, совершенствование измерительных умений, применение функций, векторов и др.).  Для ее реализации планируется использовать потенциал самой программы и проведение дополнительных мероприятий (беседы: чему мы научимся и где это можно применить, олимпиады). |
| 7. «Наше здоровье в наших руках» (профилактика) | Профилактическая работа – значимый пункт работы педагога в объединении. В процессе освоения программы делается акцент на профилактике травматизма (беседы о нормах охраны труда, организации рабочего места, изучение требований безопасности в учебных мастерских и на рабочих местах, проводятся инструктажи по ПДД, о правилах поведения на льду).  Кроме этого, планируется работа по формированию бесконфликтной коммуникации внутри объединения, пониманию основ конструктивного поведения в коллективе.  В текущую и итоговую диагностику включена оценка развития коммуникативных умений обучающихся: умения слушать и слышать, вести полемику, дискуссию, выстраивать диалог, выступать перед зрителями.  В целях профилактики отрицательного влияния внешней среды создаются ситуации успеха, будет осуществлятся работа по повышению самооценки воспитанников: участие в конкурсах, олимпиадах. |
| 8. «Край родной, навек любимый!» (краеведение) | В программу «Фрактал» в рамках общей работы над вариативным воспитательным модулем «Дворца творчества детей и молодежи» включен краеведческий компонент:  -экскурсии по Заволжскому району, связанные с историей города (Нижняя терраса, ул. Ленинградская, сквер у «АО Ульяновский патронный завод» |
| 9. Экологическое воспитание | В рамках программы «Фрактал» воспитательный компонент реализуется опосредованно через темы проектной деятельности обучающихся, беседы об охране труда на предприятии, организации рабочего места программиста и общем направлении развития профессии в современном мире. |

* 1. **Список литературы**

**для педагога**

1. Васильев А.Н. Числовые расчеты в Excel: Учебное пособие / А.Н. Васильев – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 608 с.

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. 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.

**для родителей и обучающихся**

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

**Список цифровых ресурсов**

1. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». [электронный ресурс]: «Квант» - Режим доступа: <http://kvant.mccme.ru/key.htm>. (Дата обращения 9.07.19г.);
2. Московский центр непрерывного математического образования. [электронный ресурс]: «МЦНМО» - Режим доступа: <https://www.mccme.ru/free-books/> (Дата обращения 9.07.19г.);
3. Математика и Python для анализа данных [электронный ресурс]: «Сoursera» - Режим доступа: <https://www.coursera.org/learn/mathematics-and-python> (Дата обращения 9.07.19г.);
4. Малый мехмат МГУ [электронный ресурс]: «Малый мехмат — школе» - Режим доступа: <http://mmmf.msu.ru> (Дата обращения 9.07.19г.);
5. Яндекс.Учебник [электронный ресурс]: «Математика» - Режим доступа: <https://education.yandex.ru/#problems> (Дата обращения 9.07.19 г.).