



**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти  
«Гимназия № 77»**

445044, Россия, Самарская обл., г.о. Тольятти, ул. Ворошилова, 3.

Телефон: 36-23-52

**ПРИНЯТО**

На педагогическом совете  
протокол № 1 от 28.08.2025г .

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор МБУ «Гимназия №77»

\_\_\_\_\_ Т.А. Усиевич  
Приказ № 93/2 от 28.08.2025 г.

**Дополнительная образовательная общеразвивающая  
программа  
«Инновационный проект Р-альфа»**

Направленность программы: техническая

Возраст обучающихся: 7-11 лет

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 108 часов

Составитель: Кузина Т.Л., Назарова Л.Р., учителя начальных классов

г.о. Тольятти, 2025 г.

### Краткая аннотация

Образовательная программа «Инновационный проект Р-альфа» относится к программам технической направленности и создана для учреждений дополнительного образования. Программа является модифицированной, в основу которой положены программы дополнительного образования «Робототехника» и «Лего-технология».

Ознакомительный уровень программы «Инновационный проект Р-альфа» предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных форм организации материала, минимальная сложность предлагаемого для освоения содержания программы.

### Пояснительная записка

**Направленность.** Образовательная программа «Инновационный проект Р-альфа» относится к программам технической направленности. Базовый уровень программы «Инновационный проект Р-альфа» предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

**Актуальность** данной программы состоит в том, что робототехника в школе представляет обучающимся технологии XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. При проведении занятий по робототехнике этот факт не просто учитывается, а реально используется на каждом занятии. Реализация этой программы в рамках начальной школы помогает развитию универсальных учебных действий обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

**Новизна** данной программы заключается в использовании конструкторов «ПервоРобот LEGO WeDo» и «ПервоРобот LEGO NXT» для формирования интереса детей к техническим видам творчества, обучению. Отличительной чертой программы «Инновационный проект Р-альфа» является актуализация знаний обучающихся на занятиях практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук.

Занятия по образовательной программе «Инновационный проект Р-альфа» носят прежде всего практико-ориентированный характер, что подтверждает **педагогическую целесообразность** данной программы.

**Целью** программы «Инновационный проект Р-альфа» является овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

Для достижения поставленной цели необходимо решение определенных **задач**:

Обучающие:

- Познакомить обучающихся с историей развития LEGO конструирования;
- Познакомить обучающихся с комплектами конструкторов LEGO WeDo, LEGO NXT;
- Познакомить с основами автономного программирования;
- Обучать основам программирования в среде Scratch, LabVIEW на языках NXT-G и Robolab;
- Обучать основам сборки моделей, используя готовые схемы, а также по эскизу;
- Обучать основам работы с датчиками и двигателями;
- Обучать основам программирования.

Развивающие:

- Формировать базовые навыки технического конструирования и моделирования;

- Развивать логическое и пространственное мышление, наблюдательность, внимательность, память;
- Развивать умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;
- Формировать умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- Развивать умение получать информацию из различных источников и использовать её для достижения цели.

Воспитывающие:

- Воспитывать умение работать в команде;
- Прививать ответственное отношение к выполнению задания;
- Способствовать социализации и адаптации обучающихся в современном обществе.

### **Возраст детей, участвующих в реализации программы: 7-11 лет**

Высокая способность детей в этот возрастной период быстро овладевать теми или иными видами деятельности определяет большие потенциальные возможности разностороннего развития. Обучающимся нравится исследовать все, что незнакомо, разбираться в законах последовательности и последствий, поэтому обучение через исследование, умение концентрировать внимание на узкой технической задаче помогает стать более самостоятельными в познавательной деятельности.

### **Сроки реализации дополнительной образовательной программы**

Программа ««Инновационный проект Р-альфа»» для обучающихся 1-4 классов рассчитана на 1 год, объём – 108 часов в год.

### **Организация образовательной деятельности**

Программа предусматривает проведение групповых занятий теоретической и практической направленности. Теоретические занятия строятся с применением устных форм организации учебной деятельности. На практических занятиях обучающиеся будут закреплять полученные знания и применять их на практике.

Возможна реализация программы с использованием дистанционных образовательных технологий и с помощью цифровых образовательных ресурсов (например, в условиях карантина). В этом случае практические и теоретические занятия проводятся в онлайн-режиме.

Количество обучающихся в группе – 10-12 человек.

Программа предусматривает возможность проведения занятий в индивидуальной форме (для одного обучающегося).

### **Основные формы и методы организации образовательной деятельности**

Приемы и методы организации занятий.

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный аспект:

- словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
- практические методы (упражнения, задачи).

2. Гностический аспект:

- иллюстративно-объяснительные методы;
- репродуктивные методы;

- проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

### 3. Логический аспект:

- индуктивные методы, дедуктивные методы, продуктивный;
- конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции.

### 4. Управленческий аспект:

- методы учебной работы под руководством учителя;
- методы самостоятельной учебной работы учащихся.

### **Форма аттестации:**

В качестве подведения итогов и выявления результативности обучения педагогом может быть выбран один из методов проверки знаний обучающегося: зачет, решение практических задач, контрольная работа, соревнования роботов, защита творческого проекта, участие в районных и городских соревнованиях.

### **Планируемые результаты освоения программы**

Дополнительная образовательная программа «Инновационный проект Р-альфа» направлена на достижение следующих результатов

#### **Личностные результаты:**

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.

#### **Предметные результаты:**

*Обучающиеся должны научиться:*

- простейшим основам механики;
- видам конструкций однодетальные и многодетальные, неподвижным соединениям деталей;
- технологической последовательности изготовления несложных конструкций.
- *Обучающийся получит возможность научиться:*
- с помощью учителя анализировать, планировать предстоящую практическую работу, осуществлять контроль качества результатов собственной практической деятельности; самостоятельно определять количество деталей в конструкции моделей;
- реализовывать творческий замысел.

#### **Метапредметные результаты:**

- определять, различать и называть детали конструктора;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему; ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы.

*Регулятивные УУД:*

- уметь работать по предложенным инструкциям;

- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

*Коммуникативные УУД:*

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Для оценки эффективности занятий используются следующие показатели:

- степень помощи, которую оказывает учитель обучающимся при выполнении заданий: чем помощь учителя меньше, тем выше самостоятельность учеников и, следовательно, выше развивающий эффект занятий;
- поведение обучающихся на занятиях: живость, активность, заинтересованность школьников обеспечивают положительные результаты занятий;
- косвенным показателем эффективности данных занятий может быть повышение успеваемости по разным школьным дисциплинам, а также наблюдения учителей за работой обучающихся на других уроках (повышение активности, работоспособности, внимательности, улучшение мыслительной деятельности).

### **Диагностика освоения программы**

Для того, чтобы отследить на сколько программа усваивается обучающимся предполагается использовать следующие методы контроля знаний и умений:

1. Практические работы. Практически все занятия предполагают практическую работу. Каждая практическая работа завершается сдачей зачёта в свободной форме по предложенной задаче.
2. Итоговые проекты. По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.
3. Соревнования и конференции. Наиболее успешные обучающиеся направляются на конференции и состязания от городского до международного уровня, где проверяются полученные ими навыки и знания.

### **Учебный план (108 часов)**

| №                 | Основные модули программы                 | Всего      | Количество часов |           |
|-------------------|-------------------------------------------|------------|------------------|-----------|
|                   |                                           |            | Теория           | Практика  |
| <b>Модуль I</b>   | <b>Введение в начальную робототехнику</b> | <b>36</b>  | <b>11</b>        | <b>25</b> |
| <b>Модуль II</b>  | <b>Умный дом</b>                          | <b>36</b>  | <b>11</b>        | <b>25</b> |
| <b>Модуль III</b> | <b>Введение в программирование</b>        | <b>36</b>  | <b>11</b>        | <b>25</b> |
|                   | <b>Итого:</b>                             | <b>108</b> | <b>33</b>        | <b>75</b> |

### **Критерии оценки универсальных учебных действий при освоении программы**

Для того, чтобы оценить усвоение программы, в течение года используются следующие методы диагностики: зачеты, собеседования, практические работы, соревнования, творческие проекты.

По завершению учебного плана каждого модуля оценивание знаний проводится посредством защиты творческого проекта или интерактивного занятия. Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путем вычисления среднего показателя,

основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 3-х модулей.

### **Формы контроля качества образовательного процесса**

- зачеты
- практические работы
- соревнования
- творческие проекты

### **Модуль I «Введение в начальную робототехнику»**

**Цель:** овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

#### **Задачи:**

##### **Обучающие:**

- познакомить обучающихся с историей развития LEGO конструирования;
- познакомить обучающихся с комплектами конструкторов LEGO WeDo, LEGO NXT;
- познакомить с основами автономного программирования;
- обучать основам программирования в среде Scratch, LabVIEW на языках NXT-G и Robolab;
- обучать основам сборки моделей, используя готовые схемы, а также по эскизу;
- обучать основам работы с датчиками и двигателями;
- обучать основам программирования.

##### **Развивающие:**

- формировать базовые навыки технического конструирования и моделирования;
- развивать логическое и пространственное мышление, наблюдательность, внимательность, память;
- развивать умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;
- формировать умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- развивать умение получать информацию из различных информационных источников.

### **Тематический план**

| № | Основные разделы модуля                         | Всего     | Количество часов |           | Формы аттестации                    |
|---|-------------------------------------------------|-----------|------------------|-----------|-------------------------------------|
|   |                                                 |           | Теория           | Практика  |                                     |
| 1 | Введение                                        | 2         | 1                | 1         | зачет                               |
| 2 | Знакомство с конструктором Перворобот Lego WeDo | 4         | 2                | 2         | практические работы                 |
| 3 | Изучение механизмов                             | 16        | 4                | 12        | практические работы                 |
| 4 | Изучение датчиков и моторов                     | 14        | 4                | 10        | соревнования,<br>творческие проекты |
|   | <b>Итого</b>                                    | <b>36</b> | <b>11</b>        | <b>25</b> |                                     |

## Содержание

### Модуль Введение в начальную робототехнику.

#### *Раздел 1. Введение.*

Теория: цели, задачи и содержание работы творческого объединения «Инновационный проект Р-альфа». Правила поведения в учреждении. Правила организации рабочего места. Техника безопасности.

Практика: демонстрация готовых моделей роботов, просмотр видеороликов. Знакомство с конструктором Перворобот Lego WeDo.

#### *Раздел 2. Знакомство с конструктором Перворобот LEGO WeDo.*

Теория: просмотр презентации на тему «Компания LEGO Group». Детали конструктора Перворобот Lego WeDo и их назначение. Понятия «модель», «робот». Основные этапы разработки модели. Применение роботов в различных сферах жизни человека.

Практика: исследование основных функций и параметров работ мотора. Понятие технологической карты модели технического паспорта модели.

#### *Раздел 3. Изучение механизмов.*

Теория: изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Зависимость движения модели от трения. Принцип технических испытаний.

Практика: сборка простейших механизмов с использованием кулачков, червячной передачи и коронное зубчатое колесо.

#### *Раздел 4. Изучение датчиков и моторов.*

Теория: изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Связь между диаметром и скоростью вращения.

Практика: использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

## Модуль II «Умный дом»

**Цель:** познакомить обучающихся с концепцией умного дома, развивать навыки программирования электронных устройств.

### **Задачи:**

#### *Обучающие:*

- познакомить с электронными устройствами, с основами электротехники;
- ознакомить с основами программирования электронных устройств;
- обучать навыками работы с сенсорами.

#### *Развивающие:*

- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;
- развить самостоятельность при выполнении творческих проектов.

#### *Воспитательные:*

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении.

## Тематический план

| № | Основные разделы модуля                      | Всего     | Количество часов |           | Формы аттестации                 |
|---|----------------------------------------------|-----------|------------------|-----------|----------------------------------|
|   |                                              |           | Теория           | Практика  |                                  |
| 1 | Введение в умный дом                         | 3         | 3                | -         | зачет                            |
| 2 | Основные компоненты умного дома              | 10        | 3                | 7         | практические работы              |
| 3 | Программирование умных устройств             | 11        | 3                | 8         | практические работы              |
| 4 | Дизайн интерфейсов для умного дома           | 10        | 2                | 8         | соревнования, творческие проекты |
| 5 | Создание проекта «Умное устройство для дома» | 2         | 0                | 2         | Творческие проекты               |
|   | <b>Итого</b>                                 | <b>36</b> | <b>11</b>        | <b>25</b> |                                  |

## Содержание

### Модуль «Умный дом»

#### *Раздел 1. Введение в умный дом.*

Обзор понятия умного дома и его преимуществ. История развития умных технологий для дома.

#### *Раздел 2. Основные компоненты умного дома.*

Системы умного освещения. Умные датчики безопасности. Умные устройства управления климатом. Голосовые помощники и системы умного дома. Практика использования компонентов умного дома с максимальной эффективностью.

#### *Раздел 3. Программирование умных устройств.*

Использование Arduino для создания умных устройств. Программирование взаимодействия между устройствами. Создание простых сценариев автоматизации. Практические пробы программирования компонентов умного дома.

#### *Раздел 4. Дизайн интерфейсов умного дома.*

Основы дизайна пользовательских интерфейсов. Создание прототипов управления умным домом. Тестирование и улучшение интерфейсов.

#### *Раздел 5. Создание проекта «Умное устройство для дома»*

Формирование команд для работы над проектом. Планирования и проектирование умного устройства. Реализация проекта.

### Модуль III «Введение в программирование»

**Цель:** овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, координацию «глаз-рука», изучение понятий конструкций и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости), навыки взаимодействия в группе.

#### **Задачи:**

##### Обучающие:

- познакомить обучающихся с историей развития LEGO конструирования;
- познакомить обучающихся с комплектами конструкторов LEGO WeDo, LEGO NXT;
- познакомить с основами автономного программирования;
- обучать основам программирования в среде Scratch, LabVIEW на языках NXT-G и Robolab;
- обучать основам сборки моделей, используя готовые схемы, а также по эскизу;
- обучать основам работы с датчиками и двигателями;

- обучать основам программирования.

Развивающие:

- формировать базовые навыки технического конструирования и моделирования;
- развивать логическое и пространственное мышление, наблюдательность, внимательность, память;
- развивать умение самостоятельно решать учебные задачи, действовать в нестандартных ситуациях, умение находить новые решения;
- формировать умение работать в команде, осознавать свою роль, свой вклад в достижении общей цели, высокого результата;
- развивать умение получать информацию из различных информационных источников.

### Тематический план

| № | Основные разделы модуля                               | Всего     | Количество часов |           | Формы аттестации                 |
|---|-------------------------------------------------------|-----------|------------------|-----------|----------------------------------|
|   |                                                       |           | Теория           | Практика  |                                  |
| 1 | Программирование WeDo                                 | 8         | 2                | 6         | зачет                            |
| 2 | Конструирование и программирование заданных моделей   | 8         | 2                | 6         | практические работы              |
| 3 | Конструирование и программирование свободных моделей. | 8         | 3                | 5         | практические работы              |
| 4 | Создание творческих проектов                          | 10        | 2                | 8         | соревнования, творческие проекты |
| 5 | Заключение                                            | 2         | 2                | -         |                                  |
|   | <b>Итого</b>                                          | <b>36</b> | <b>11</b>        | <b>25</b> |                                  |

### Содержание

#### Модуль Введение в программирование.

##### *Раздел 1. Программирование WeDo.*

Теория: цифровые инструменты, технологические системы. Принципы работы. Понятие случайного события.

Практика: сборка, программирование и испытание моделей. Интерпретация двухмерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Использование программного обеспечения для обработки информации.

##### *Раздел 2. Конструирование и программирование заданных моделей.*

Теория: подготовка и проведение демонстрации модели. Организация и проведение тематических сюжетных игр. Оформление визуальными и звуковыми эффектами модели роботов.

Практика: сборка, программирование и испытание моделей. Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Организация мозговых штурмов для поиска новых решений. Обучение принципам совместной работы и обмена идеями.

Конструирование модели «Обезьянка-барабанщица». Использование животными различных частей своих тел в качестве инструментов; сравнение природных и искусственных систем. Принципа действия рычагов и кулачков. Основные виды движения.

Конструирование модели «Танцующие птицы». Ременные передачи, эксперименты со шкивами разных размеров, прямыми и перекрёстными ременными передачами.

Конструирование модели «Умная вертушка». Влияние размеров зубчатых колёс на вращение волчка.

Конструирование модели «Голодный аллигатор». Датчик расстояния. Ременная передачи. Датчик расстояния. Программирование модели робота «Голодный аллигатор».

Конструирование модели «Рычащий лев». Программирование модели. Добавления датчика наклона.

Конструирование модели «Порхающая птица». Создание программы. Датчик наклона. Добавления звукового эффекта хлопающих крыльев и звук птичьего щебета

Конструирование модели «Нападающий». Программирование модели. Измерение расстояния, на которое улетает мячик.

Конструирование модели «Вратарь». Программирование модели. Подсчитывается количество голов, промахов и отбитых мячей.

Конструирование модели «Ликующие болельщики». Использование числ для оценки качественных показателей, чтобы определить наилучший результат в трёх различных категориях. Создание программы автоматического ведения счета.

### *Раздел 3. Конструирование и программирование моделей свободного выбора.*

Теория: выбор модели по желанию обучающихся из предложенных фото инструкций.

Практика: конструирование, сборка, программирование, испытание, отладка, запуск роботов.

### *Раздел 4. Создание творческих проектов.*

Моделирование и конструирование робота «Мой первый робот».

Теория: формирование технического задания для модели «Мой первый робот». Определение необходимых ресурсов.

Практика: разработка инструкции.

Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе Lego Digital Designer. Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется. Подготовка презентации к защите проекта. Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

### *Раздел 5. Заключение.*

Теория: подведение итогов учебного года.

## **Обеспечение программы**

### ***Методическое обеспечение:***

Основные принципы, положенные в основу программы:

- принцип доступности, учитывающий индивидуальные особенности каждого ребенка, создание благоприятных условий для их развития;
- принцип демократичности;
- принцип системности и последовательности – знания даются в определенной системе, накапливая запас знаний дети могут применять их на практике.

### ***Методы работы:***

- словесные методы: рассказ, беседа, сообщения;
- наглядные методы, презентации, демонстрации иллюстраций. Наглядные методы дают возможность детального обследования объекта;
- практические методы применение полученных знаний на практике.

Сочетание методов позволяет психологически адаптировать обучающихся к восприятию материала.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов.

1. Организационный момент.

2. Повторение материала, изученного на предыдущем занятии.
3. Постановка цели занятия перед обучающимися.
4. Изложение нового материала;
5. Практическая работа:
6. Обобщение материала, изученного в ходе занятия.
7. Подведение итогов:  
Уборка рабочего места.

### **Материально-техническое обеспечение программы**

Материально-техническое обеспечение: интерактивная доска с проектором, базовые конструкторы Lego Mindstorms EV3, ресурсные наборы Lego Mindstorms EV3, программное обеспечение EV3-G, конструктор Трик, квадрокоптеры с видеокамерой, программа для настройки полётных контроллеров.

Требования к компьютерам: разрешение экрана: не менее 1024 x 768, цветность 16-бит. Процессор с тактовой частотой не менее 2 ГГц, ОЗУ не менее 1 Гб. Поддерживаемые операционные системы: Windows XP и выше.

Кадровое обеспечение: педагог дополнительного образования, владеющий основами механики, алгоритмизации, понимающий основные принципы работы электроники, умеющий программировать.

### **Список литературы для учителя**

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИИТ.
2. Возобновляемые источники энергии. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИИТ
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGOGroup, перевод ИИТ
4. Методическое пособие для учителя: ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMSNXTeducation
5. Методическое пособие для учителя: Технология и физика. LEGO Education.
6. Методическое пособие для учителя: Технология и физика. Lego Education. 2010
7. ПервоРобот LEGO WeDo. Комплект интерактивных заданий и книга для учителя (CD)
8. ПервоРобот NXT. Руководство пользователя к программному обеспечению. CD
9. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. – MINDSTORMSNXTeducation
10. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. - М.:ИИТ.

### **Список литературы для обучающихся**

- 1) Робототехника для детей и родителей. С.А. Филиппов. - Спб.: «Наука», 2011
- 2) Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 2001
- 3) Энциклопедия для детей "Аванта+". Том 16. Физика. Части 1 и 2, Издательство: Аванта+, 2000
- 4) Энциклопедия для детей Аванта Том Техника, Издательство: Аванта+, 2001
- 5) Энциклопедия юного ученого. Техника. Москва «РОСМЕН», 2000

### **Цифровые образовательные ресурсы**

- 1) <https://file.pet/8bdtx> - Компьютерная образовательная программа: серия «Уроки Кирилла и Мефодия»;
- 2) Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. - М.:ИИТ [www.school.edu.ru/int](http://www.school.edu.ru/int)
- 3) <https://uchi.ru/> - Образовательная платформа «УчиРу: карточки»