

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 3 г. Балабаново»

«РАССМОТРЕНО»  
На педагогическом совете

Протокол № 1  
от «28»августа 2020г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст детей: 10-14 лет  
Срок реализации: 2 года

Учитель начальных классов  
Копеева Елена Николаевна

Балабаново  
2020

## 1.1. Пояснительная записка

Данная программа является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей **технической направленности**, очной формы обучения, для **обучающихся 10 - 14 лет**, сроком реализации 2 года, **стартового уровня** освоения содержания.

Программа разработана для обучения школьников конструированию, программированию и сборке действующих моделей роботов на базе конструкторов LEGO **MINDSTORMS Education EV3**.

**Актуальность и педагогическая целесообразность** программы «Робототехника» состоит в том, что в ходе освоения создаётся уникальная образовательная среда, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Проект программы составлен в соответствии с государственными требованиями к образовательным программам системы дополнительного образования детей на основе следующих нормативных документов:

- 1.Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- 2.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № **196** «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- 3.Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
6. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2015 года № 1493 «О государственной программе «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы»;
7. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 N 41"Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей;
- 8.Федеральная целевая программа развития образования на 2016-2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 года № 1499;
- 9.Устав учреждения. Локальные нормативные акты учреждения.

**Актуальность и практическая значимость программы для детей от 10 до 14 лет на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.**

Использование конструктора LEGO EV3 позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию инженерного, конструкторского мышления. В процессе работы с LEGO EV3 ученики приобретают опыт решения как типовых, так и нестандартных задач по конструированию, программированию, сбору данных. Кроме того, работа в команде способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

LEGO EV3 обеспечивает простоту при сборке начальных моделей, что позволяет ученикам получить результат в пределах одного или пары уроков. И при этом возможности в изменении моделей и программ – очень широкие, и такой подход позволяет учащимся усложнять модель и программу, проявлять самостоятельность в изучении темы. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 обладает очень широкими возможностями, в частности, позволяет вести рабочую тетрадь и представлять свои проекты прямо в среде программного обеспечения LEGO EV3.

#### **Адресат программы**

Обучение по данной программе рассчитано на обучающихся в возрасте:

**10-14 лет** для занятий на базе конструктора **LEGO MINDSTORMS EV3**,

**Программа модифицированная** - составлена на основе программ дополнительного образования по робототехнике, разработанных другими педагогами и изученных в сети Интернет.

**Уровень освоения содержания** –стартовый

**Форма обучения** – очная

При планировании образовательного процесса предусматриваются следующие **формы организации познавательной деятельности:**

- коллективные (фронтальные со всем составом);
- групповые (работа в группах, бригадах, парах);
- индивидуальные.

**Формы организации учебных занятий**

- консультации;
- практикумы;
- проекты;
- проверки и коррекции знаний и умений;
- выставки;
- соревнования.

**Виды занятий** – контрольные и открытые занятия, соревнования.

**Срок освоения программы** – 2 года

**Режим занятий** –1 раз в 2 недели по 3 часа.

**Условия реализации программы**

Группы формируются в соответствии с возрастом обучающихся, без предварительного отбора, по заявлению родителей. Допускается комплектование разновозрастных групп.

## **1.2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:**

Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области начального технического конструирования и основ программирования, применяемых при последующей разработке робототехнических устройств в малых группах.

**Задачи программы:**

**Образовательные**

- Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Подготовить к изучению школьных курсов физики, информатики и реализовать межпредметные связи с математикой;
- Научить решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов;

- Познакомить с миром инженерных профессий;
- Способствовать ранней профессиональной ориентации обучающихся;

#### **Развивающие**

- Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативное и проектное мышление;
- Развивать пространственное воображение;
- Развивать навыки инженерного мышления;

#### **Воспитательные**

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- Формировать навыки работы в команде.

Занятия робототехникой дают возможность организовать индивидуально-проектную и научно-исследовательскую деятельность обучающихся. Элементы игры, которые, несомненно, присутствуют в первоначальном знакомстве с курсом, мотивируют ребенка, подводят его к познанию сложных фундаментальных основ взрослого конструирования и программирования.

**Новизна** программы дополнительного образования определяется включением робототехники в образовательный процесс с целью интеграции и актуализации знаний по предметам естественно - математического цикла, формированием универсальных учебных навыков в соответствии с требованиями ФГОС.

## **2.Общая характеристика учебного процесса: методы, формы обучения и режим занятий.**

В программу включены следующие виды деятельности:

- **Ценностно-ориентированная и коммуникативная деятельность.** Способствует обогащению зрительной памяти и активизации образного мышления, которые являются основой творческой деятельности. В процессе эстетического восприятия мира осуществляется присвоение детьми высших духовно – нравственных ценностей и идеалов отечественной культуры; дети приобретают компетентность активного зрителя, способного вести диалог и аргументировать свою точку зрения;
- **Техническое творчество** - вид деятельности учащихся, результатом которой является технический объект, обладающий признаками полезности и субъективной (для учащихся) новизны. Техническое творчество развивает интерес к технике и явлениям природы, способствует формированию мотивов к учёбе и выбору профессии, приобретению практических умений, развитию творческих способностей и др.

Занятия по данной программе включают в себя организационную, теоретическую и практическую части. Организационная часть должна обеспечить наличие всех необходимых для работы инструментов, материалов и иллюстраций. Теоретическая часть занятий при работе должна быть максимально компактной и сопровождаться показом иллюстраций, методов и приемов работы.

#### **Методы изучения предмета.**

- а) объяснительно-иллюстративный,
- б) репродуктивный,
- в) проблемное изложение изучаемого материала,
- г) частично-поисковый,

д) исследовательский метод.

***Педагогические условия и средства реализации стандарта (формы, типы занятий и методы обучения).***

**Формы:** учебное занятие.

**Типы:**

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- рефлексия (повторения, закрепления знаний и выработки умений)
- комбинированное занятие;
- мастер-классы для детей;
- контроль умений и навыков.

**Методы обучения:**

Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

**1.**

1. Словесные, наглядные, практические.
2. Индуктивные, дедуктивные.
3. Репродуктивные, проблемно-поисковые.
4. Самостоятельные, несамостоятельные.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности:

**1.**

1. Стимулирование и мотивация интереса к учению.
2. Стимулирование долга и ответственности в учении.

Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

**1.**

1. Устного контроля и самоконтроля.

**Формы контроля.**

- Индивидуальный и фронтальный опрос
- Работа в паре, в группе
- Срезовые работы (тесты)

**Методика обучения .**

Основной принцип организации занятий: придумать, построить, запрограммировать, поразмышлять, продолжить.

Занятия основаны на практическом выходе, при котором ученик активно вовлечен в свой собственный учебный процесс. Вместо простого запоминания чужих работ и достижений, ученики сталкиваются с задачами, которые побуждают их использовать свое воображение, навык решения проблем и работы в команде.

Типовое занятие состоит из следующих этапов:

1 этап. Мотивация учащихся. Преподаватель сообщает краткую историческую и техническую справку о собираемой модели.

2 этап. Конструирование модели.

3 этап. Изучение конструкции. Учащиеся вместе с преподавателем обсуждают

конструктивные особенности данной модели, принцип ее работы.

4 этап. Программирование. После сборки модели учащиеся создают программу по образцу и испытывают.

5 этап. Измени. Учащиеся пробуют изменить элементы конструкции и программы. Далее наблюдают, анализируют и делают вывод об изменениях в работе устройства.

6 этап. Дополнительное задание. Учащиеся выполняют задания повышенного уровня по конструированию и программированию. В эти задания также включена исследовательская деятельность.

7 этап. Презентация моделей. Игра с моделями.

Таким образом, роль преподавателя на занятиях сводится к минимуму. Он лишь инициирует пробные действия детей, консультирует, корректирует.

### **Методические материалы**

1. Базовый набор *LEGO MINDSTORMS Education EV3*.
2. Ресурсный набор *LEGO MINDSTORMS Education EV3*.
3. Стол для соревнований.
4. Карты для соревнований.

Перечисленные материалы являются дидактическими пособиями, т.е. формой методических материалов по проекту программы.

### **Используемые современные педагогические и информационные технологии:**

1. Здоровьесберегающие технологии (использование физкультминуток, упражнений для глаз, упражнений и игр для снятия напряжения с рук и общей усталости. А также использование личностного подхода к обучению, создание благоприятной психологической атмосферы, повышающей самооценку обучающихся, мотивацию к деятельности и творческий потенциал);
2. ТРИЗ (применяется при решении проектной конструкторской задачи: позволяет выявить суть задачи, определиться с основным направлением поиска, систематизировать информацию по выбору задачи и поиску направлений её решения, составить алгоритм решения, а также, позволяет найти нетрадиционное решение технической задачи, превратив конструирование в творческий процесс);
3. Проектные технологии (выполнение итогового и творческих проектов);
4. Технологии развития критического мышления (позволяют на основе интериоризированных знаний разрабатывать собственное решение определённой конструкторской задачи);
5. Проблемного обучения (используются при рассмотрении исследовательской задачи, постановки гипотезы и доказательства в рамках разработки собственного проекта);
6. ИКТ технологии (использование учебно-методических, мультимедийных ресурсов, графиков, схем и т.д.);
7. Традиционные методы обучения (позволяют в рамках учебной деятельности соблюдать её систематический характер, логику и упорядоченность подачи материала, обеспечивать организационную чёткость).

### **Методическое описание**

При планировании образовательного процесса предусматриваются следующие **формы организации познавательной деятельности:**

- ✓ коллективные (фронтальные со всем составом);
- ✓ групповые (работа в группах, парах);

✓ индивидуальные.

✓ **Методы обучения:** определяются по источникам информации и включают в себя следующие виды:

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание обучающимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);

2. Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);

3. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);

4. Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов).

#### **Примерные задания для разработки проектов:**

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость.

2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние 1 м;
- используя хотя бы один мотор;
- используя для передвижения колеса;
- а также может отображать на экране пройденное им расстояние.

3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:

- вычислять среднюю скорость;
- а также может отображать на экране свою среднюю скорость.

4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:

- на расстояние не менее 30 см;
- используя хотя бы один мотор;
- не используя для передвижения колеса.

5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.

6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например: треугольник или квадрат).

7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.

8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:

- издавать звук;
- или отображать что-либо на экране модуля **EV3**.

9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- чувствовать окружающую обстановку;
- реагировать движением.

10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:

- воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
- реагировать на каждое условие различным поведением.

#### **Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

Презентация сопровождается демонстрацией действующей модели робота и представляет собой устное сообщение (на 5-7 мин.), включающее в себя следующую информацию:

- тема и обоснование актуальности проекта;
- цель и задачи проектирования;
- этапы и краткая характеристика проектной деятельности на каждом из этапов.

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

### 3. Примерное содержание программы «Робототехника» для детей 10-14 лет на базе конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

#### Содержание учебного плана

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/ контроля
1	Введение в робототехнику	2	2	-	-
2	Сборка	16	3	13	Проверочная работа
3	Конструирование	20	3	17	Практические занятия
4	Программирование	18	6	12	Проверочная работа
5	Проектная деятельность в малых группах	16	-	16	Творческие проекты (соревнования моделей роботов). Презентация групповых проектов.
ВСЕГО		72	14	58	

#### Система оценки достижений учащихся; инструментарий для оценивания результатов.

Программа направлена на достижение учащимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения программы дополнительного образования технической направленности.

#### Общие результаты технологического образования состоят в:

- сформированности целостного представления о техносфере, которое основано на приобретенных школьниками соответствующих знаниях, умениях и способах деятельности;
- приобретенном опыте разнообразной практической деятельности, познания и самообразования; созидательной, преобразующей, творческой деятельности;
- формировании ценностных ориентаций в сфере созидательного труда и материального производства;
- готовности к осуществлению осознанного выбора индивидуальной траектории последующего профессионального образования.

**Обучение по программе технической направленности призвано обеспечить:**



- становление у учащихся целостного представления о современном мире и роли техники и технологии в нем; умение объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого технико-технологические знания;
- развитие личности учащихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них толерантных отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;
- формирование у молодых людей системы социальных ценностей: понимание ценности технологического образования, значимости прикладного знания для каждого человека, общественной потребности в развитии науки, техники и технологий, отношения к технологии как возможной области будущей практической деятельности;
- приобретение учащимися опыта созидательной и творческой деятельности, опыта познания и самообразования; навыков, составляющих основу ключевых компетентностей и имеющих универсальное значение для различных видов деятельности. Это навыки выявления противоречий и решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, базовых трудовых навыков ручного и умственного труда; навыки измерений, навыки сотрудничества, безопасного обращения с веществами в повседневной жизни.

**Личностными результатами освоения учащимися программы являются:**

- проявление познавательных интересов и активности в области технического творчества;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;
- самооценка готовности к творческой деятельности в сфере технического труда.

**Метапредметными результатами освоения программы являются:**

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

**Предметными результатами являются:**

**В познавательной сфере:**

- рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания объектов труда;
- оценка технологических свойств сырья, материалов и областей их применения;
- ориентация в имеющихся и возможных средствах и технологиях создания объектов труда.

#### **В трудовой сфере:**

- планирование технологического процесса и процесса труда;
- подбор материалов с учетом характера объекта труда и технологии;
- проведение необходимых опытов и исследований при подборе сырья, материалов и проектировании объекта труда;
- соблюдение трудовой и технологической дисциплины;
- выявление допущенных ошибок в процессе труда и обоснование способов их исправления.

#### **В мотивационной сфере:**

- оценивание своей способности и готовности к труду в конкретной предметной деятельности;
- осознание ответственности за качество результатов труда;
- стремление к экономии и бережливости в расходовании времени, материалов, денежных средств и труда.

#### **В эстетической сфере:**

- дизайнерское проектирование изделия или рациональная эстетическая организация работ;
- моделирование художественного оформления объекта труда и оптимальное планирование работ;
- эстетическое и рациональное оснащение рабочего места с учетом требований эргономики и научной организации труда.

#### **В коммуникативной сфере:**

- формирование рабочей группы для выполнения проекта с учетом общности интересов и возможностей будущих членов трудового коллектива;
- выбор знаковых систем и средств для кодирования и оформления информации в процессе коммуникации;
- публичная презентация и защита проекта изделия, продукта труда или услуги.

## **4. Контрольно-оценочные материалы**

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала.

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка работоспособности работа:

- выяснение технической задачи,
- определение путей решения технической задачи.

Форма проведения - тестирование и практическая работа в рамках полученных знаний и умений. Баллы за тестирование и практическую работу суммируются.

#### **Формы контроля**

1. Проверочные работы (выполняются в форме тестирования по каждому разделу и оцениваются по количеству набранных баллов).
2. Практические занятия.
3. Выставки.
4. Творческие проекты.

## 5. Презентация групповых проектов.

Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения конструирования и программирования модели робота для решения предложенной задачи.

### **Примерное задание для практической работы и критерии оценки**

Сборка и программирование модели.

#### **Критерии оценки:**

- Правильность сборки (модель собрана правильно и в полном объеме);
- Правильность написания программы (программа написана без ошибок);
- Самостоятельность работы (модель собрана правильно, программа написана без ошибок, обучающийся всё сделал самостоятельно);

### **Творческие работы по собственному замыслу**

Основной критерий - соответствие результата учебной задаче.

#### **Примерные критерии:**

- качество исполнения (правильность сборки, прочность, завершенность конструкции);
- сложность конструкции (количество использованных деталей);
- самостоятельность сборки конструкции;
- работоспособность модели;
- самостоятельность в написании программы;
- правильность написания программы;
- полная самостоятельность в выполнении проекта;
- ответы на дополнительные и уточняющие вопросы;
- полнота в представлении всех этапов работы над роботом;

## **Литература для педагога**

### *Основная*

1. Беликовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. - [ДМК Пресс](#), 2016.
2. Данилов О. Е. Применение конструирования и программирования робототехнических устройств в обучении как инновационная образовательная технология // Молодой ученый. — 2016. — №16. — с. 332-336.
3. Иванов А.А. [Основы робототехники. Учебное пособие](#) – Форум, 2015.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бинوم. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 288 с.
5. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5–6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бинوم. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 88 с.
6. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, 3- издание / С.А. Филиппов / С-Пб, «Наука». – 2013 г.
7. Цуканова Е.А., Зайцева Н.Н. Конструируем роботов на **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3**. – М.: [БИНОМ. Лаборатория знаний](#), 2017.
8. Шевалдиной С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. - БИНОМ, 2013.
9. [Блог «Роботы и робототехника»](http://insiderobot.blogspot.ru/) <http://insiderobot.blogspot.ru/>
10. Образовательная робототехника: дайджест актуальных материалов / ГАОУ ДПО «Институт развития образования Свердловской области»; Библиотечно-информационный центр; сост. Т. Г. Попова. – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «ИРО», 2015. – 70 с.
11. [Роботы, робототехника, микроконтроллеры](http://myrobot.ru/). <http://myrobot.ru/>

12. Накано Э. Введение в робототехнику пер. с япон. - М.; Мир, 1988. — 334 с., ил.
13. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: учебно-методическое пособие /В. Н. Халамов и др. – Челябинск: Взгляд, 2011.– 96 с ил.
14. Тузова О. Программа и тематическое планирование курса «Основы программируемой микроэлектроники. Создание управляемых устройств на базе вычислительной платформы Ардуино» [Электронный ресурс]: Элективный курс. 10 класс URL: [http://wiki.amperka.ru/\\_media](http://wiki.amperka.ru/_media).
15. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с., ил.

*Дополнительная*

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей<sup>1</sup>. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Издание 2-е. СПб.: Наука, 2011.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Сайт российской ассоциации образовательной робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://raor.ru/>.
5. Сайт Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.robosport.ru>.

## **Литература для детей**

*Основная*

1. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, 3- издание / С.А. Филиппов / С-Пб, «Наука». – 2013 г.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов / М.: Бином. Лаборатория знаний. – 2014 г. – 288 с.
3. Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников и не только). – М., 2011.
4. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. - М.: НТ Пресс, 2007. - 544 с., ил. Энциклопедический словарь юного техника. – М., «Педагогика», 1988. – 463 с.
5. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.

*Дополнительная*

1. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. – 256 с.
2. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 304с.
3. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 544с.
4. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. – 152с.

## **Интернет ресурсы:**

1. <http://amperka.ru>
2. <http://int-edu.ru/>

---

<sup>1</sup> С 2013 г. рекомендуется к использованию: Робототехника для детей и родителей, 3-е издание. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.

3. <http://raor.ru/>
4. <https://education.lego.com>
5. <http://www.proghouse.ru>

**Календарно-тематическое планирование  
по курсу дополнительного образования «Робототехника».  
Для детей 10-14 на базе конструктора *LEGO MINDSTORMS Education EV3*.  
2020-2021 учебный год.**

№ урока	Тема	Дата		Примечание
		План	Факт	
<b>1</b>	<b>Введение</b>			
<b>2</b>	Характеристика робота. Создание первого проекта.			
<b>3</b>	Моторы. Программирование движений различным траекториям.			
<b>4</b>	<b>Программные структуры.</b>			
<b>5</b>	Цикл с постусловием.			
<b>6</b>	Структура «Переключатель».			
<b>Работа с датчиками.</b>				
<b>7</b>	Датчик касания.			
<b>8</b>	Датчик цвета.			
<b>9</b>	Датчик гироскоп.			
<b>10</b>	Датчик ультразвука.			
<b>11</b>	Инфракрасный датчик.			
<b>12</b>	Датчик определения угла\количества оборотов и мощности мотора.			
<b>Основные виды соревнований и элементы заданий.</b>				
<b>13</b>	Подготовка к соревнованиям « Сумо» .			
<b>14</b>	Школьный этап соревнований «Сумо»			
<b>Работа с подсветкой, экраном и звуком.</b>				
<b>15</b>	Работа с экраном.			

<b>16</b>	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.			
<b>17</b>	Работа со звуком.			
<b>Основные виды соревнований и элементы заданий.</b>				
<b>18</b>	<b>Подготовка к соревнованиям «Кегельринг» .</b>			
<b>19</b>	Школьный этап соревнований «Кегельринг»			
<b>Работа с данными.</b>				
<b>20</b>	Типы данных. Проводники.			
<b>21</b>	Переменные и константы.			
<b>22</b>	Математические операции с данными.			
<b>28</b>	Другие работы с данными.			
<b>23</b>	Логические операции с данными.			
<b>Создание программ.</b>				
<b>24</b>	Программирование движения по линии.			
<b>25</b>	Калибровка датчиков.			
<b>26</b>	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» ( дискретная система управления).			
<b>27</b>	Алгоритм « Волна».			
<b>28</b>	Поиск и подсчет перекрестков.			
<b>29</b>	Проезд инверсии.			
<b>Основные виды соревнований и элементы заданий.</b>				
<b>30</b>	<b>Подготовка к соревнованиям «Траектория»</b>			
<b>31</b>	Школьный этап соревнований «Траектория»			
<b>Проектная деятельность в группах</b>				
<b>32</b>	Выработка и утверждение тем проектов			
<b>33</b>	Конструирование модели, ее программирование группой разработчиков			
<b>34</b>	Презентация моделей			
<b>35</b>	Выставка			

<b>36</b>	<b>Заключительный урок</b>			
-----------	----------------------------	--	--	--

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575839

Владелец Криволицкая Наталья Олеговна

Действителен с 23.03.2022 по 23.03.2023