



**Управление образования Администрации Колпашевского района**

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СРЕДНЯЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4 ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО СОЮЗА  
ЕФИМА АФАНАСЬЕВИЧА ЖДАНОВА» Г. КОЛПАШЕВО**

Принята на заседании  
педагогического совета  
от 17.05.2024 г.  
Протокол № 15 от 17.05.2024 г.



Утверждаю:  
Директор МАОУ «СОШ № 4  
им. Е.А. Жданова» г. Колпашево  
Л.А. Колотовкина  
Приказ от 31.07.2024 года № 330

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

**«Лига роботов»**

**технической направленности**

*Базовый уровень*

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 1 год



**Автор – составитель:**  
Скляров Андрей Александрович,  
учитель технологии

## Содержание:

1.	Аннотация .....	3
2.	Пояснительная записка .....	3
3.	Цель и задачи программы.....	5
4.	Учебный план.....	6
5.	Содержание учебного плана.....	8
6.	Планируемые результаты (формы аттестации оценочные материалы).....	9
7.	Организационно – педагогические условия реализации программы .....	12
8.	Реализация образовательной программы .....	12
9.	Календарный учебный график.....	14
10.	Методические и информационные материалы.....	15
11.	Список литературы.....	15

## **Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Лига роботов» имеет техническую направленность, так как занятия в кружке «Лига роботов» ориентированы на развитие логического и аналитического мышления у обучающихся, через овладение общеразвивающими навыками шахматной игры.

Деятельность кружка по данной программе представляет собой пространство для освоения, применения своих знаний, умений и навыков, передачи их другим, достижения самоутверждения. У подростка формируются умения и навыки применения полученных знаний на практике, осуществляется подготовка к профессиональному самоопределению. Программа направлена на развитие детских и молодежных общественных инициатив, ученического самоуправления, гражданское и патриотическое воспитание, социальную адаптацию и поддержку детей из уязвимых групп населения, вовлечение в позитивную социальную практику несовершеннолетних, склонных к правонарушающему поведению, включение детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в инклюзивную деятельность, профориентацию

Занятия по данной программе решают проблему организованного досуга и повышения социального статуса учащихся. Содержание программы соответствует Закону Российской Федерации «Об образовании», Конвенции о правах ребенка, учитывает психофизиологические, возрастные особенности учащихся. Программа направлена на формирование и развитие творческих способностей учащихся в начальной школе, шахматы положительно влияют на совершенствование у детей многих психических процессов и таких качеств, как восприятие, внимание, воображение, память, мышление, начальные формы волевого управления поведением. Расширение круга общения, возможностей полноценного самовыражения, самореализации позволяет этим детям преодолеть замкнутость, мнимую ущербность. Данная программа реализуется в целях обеспечения развития детей по обозначенным на уровне муниципального образования «Колпашевский район» приоритетным видам деятельности.

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный барабанщик» разработана в соответствии:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»
  2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
  3. СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций.
  5. Приказ Минпросвещения России от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» Образовательная программа «Лига роботов» составлена так же на основе «Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ Министерства РФ (музыка)», «Устава строевой службы ВС РФ».
  6. Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 г. №1726);
  7. Методических рекомендаций по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Москва, от 18 ноября 2015 г. N 09-3242),
  8. СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждён постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28);
- Программа специально разработана в целях профилактики и предупреждения нарушений требований законодательства Российской Федерации, в том числе в целях профилактики детского дорожно-транспортного травматизма, девиантного поведения детей и подростков.

Рабочая программа внеурочной деятельности курса «Лига роботов» предназначена для обучающихся 5-8(х) классов, желающих расширить свои теоретические и практические навыки в области моделирования, конструирования, программирования, а также в области инженерного строительства.

**Актуальность** данной программы обосновывается широким распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO Mindstorms приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Программное обеспечение Mindstorms EV3 отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

В рамках региона введение робототехники, также является очень важным и далеко смотрящим проектом, способным развить и приумножить навыки и увлечения подрастающего поколения к инженерным специальностям.

**Данная программа реализуется на базе центра цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста».**

Рабочая программа «Лига роботов» разработана для занятий с учащимися 5 – 8 классов в соответствии с требованиями ФГОС. В процессе разработки программы главным ориентиром стала цель гармоничного единства личностного, познавательного, коммуникативного и социального развития учащихся. Методологическая основа в достижении целевых ориентиров – реализация системно - деятельностного подхода на средней ступени обучения, предполагающая активизацию трудовой, познавательной, художественно-эстетической деятельности, технического творчества каждого учащегося с учетом его возрастных особенностей, индивидуальных потребностей и возможностей. В силу того, что каждый ребенок является неповторимой индивидуальностью со своими психофизиологическими особенностями и эмоциональными предпочтениями, необходимо предоставить ему как можно более полный арсенал средств самореализации. Освоение множества технологических приемов при работе с разнообразными материалами в условиях простора технического творчества помогает детям познать и развить собственные возможности и способности, создает условия для развития инициативности, изобретательности, гибкости мышления, раскрывая огромную ценность изделий. Такие занятия формируют техническое мышление учащихся, позволяет овладеть техническими знаниями, развивает у них трудовые умения и навыки, способствуют выбору профессии. Внеурочная деятельность дает возможность шире познакомить учащихся с техникой, с общими принципами устройства и действия машин и механизмов, с азбукой технического моделирования и конструирования, научить различным методикам и техникой выполнения работ по декоративно-прикладному творчеству. Данный курс рассчитан на учащихся среднего уровня образования, 11-15 лет, по 2 часа в неделю. Общее количество часов для реализации программы - для 5 – 8 классов 68 часов. Срок реализации программы 1 год.

**Отличительные особенности** данной программы кружка в том, что содержательное направление усилено на развитие творческих способностей ребенка. В данной программе в образовательном процессе используется конструктор LEGO как инструмент для обучения детей конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях. Программа позволяет обучающимся узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний.

**Новизна программы** заключается в изменении подхода к обучению детей, а именно внедрение в образовательный процесс технологий, сенсорное развитие интеллект обучающихся, который реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих обучающихся решать самые разнообразные познавательно-продуктивные логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

**Адресат программы:** Возраст детей, участвующих в реализации данной программы, от 11 до 15 лет. Прием на курс происходит по желанию.

В объединение могут заниматься как мальчики, так и девочки. В кружок принимаются обучающиеся, желающие научиться самостоятельно. Кружок прививает учащимся любовь к технике, развивает наблюдательность, способствует эстетическому воспитанию.

При выполнении работ следует максимально использовать личную инициативу обучающихся, с тем, чтобы поощрять творческую мысль, самостоятельные поиски интересных и современных тем.

**Программа «Лига роботов» имеет техническую направленность.** Программа направлена на получение учащимися знаний и умений в области алгоритмизации и программирования.

**Педагогическая целесообразность** данной программы обуславливается оптимальным соотношением возрастных особенностей обучающихся с предметом занятий. При реализации программы на занятиях развивается зрительное внимание, слуховое внимание, память, наблюдательность, аккуратность. Программа составлена таким образом, чтобы обучающиеся могли овладеть начальным комплексом умений и знаний в области робототехники, навыками самоконтроля, самостоятельного освоения нетрудного материала по сбору роботов и практическому применению этих знаний в самостоятельной форме деятельности.

**Практическая значимость.** Требования времени и общества к информационной компетентности обучающихся постоянно возрастают. Обучающийся должен быть мобильным, современным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Однако реальное состояние сформированности информационной компетентности обучающихся (в контексте применения к робототехнике) не позволяет им соответствовать указанным требованиям. Практическая значимость программы заключается в устранении данного противоречия и определяет актуальность проекта на социальнопедагогическом уровне.

Итоги изучения программы приводят к созданию собственных автоматизированных моделей.

#### **Цель курса:**

развитие навыков начального технического конструирования с использованием оборудования LEGO и программирования в среде LEGO MINDSTORMS Education EV3.

- Развитие творческого мышления при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Установление причинно-следственных связей.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Построение трехмерных моделей по двухмерным чертежам.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.

Мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.

#### **Задачи курса:**

- Организация занятости школьников во внеурочное время.
- Всестороннее развитие личности учащегося:
  1. Ознакомление с основными принципами механики;
  2. Ознакомление с основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO MINDSTORMS Education EV3;
  3. Развитие умения работать по предложенным инструкциям;
  4. Развитие умения творчески подходить к решению задачи;
  5. Развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
  6. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
  7. Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.
  8. Подготовка к соревнованиям по Лего-конструированию (соревнования «Кегель ринг», «Траектория», «Сумо», «Лабиринт» и тд.).

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию.

Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а так же в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения.

Методическая основа курса – деятельный подход, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности детей, начиная с первого класса.

Деятельность учащихся первоначально имеет, главным образом, индивидуальный характер. Но постепенно увеличивается доля коллективных работ, особенно творческих, обобщающего характера – проектов.

**Формы обучения:** коллективная, групповая, индивидуальная; теоретические занятия (в форме бесед, лекций, просмотра и анализа учебных кинофильмов, кино- или видеозаписей, презентаций, поиск информации в сети интернет), участие в конкурсах и выставка

**Содержание данной программы** построено таким образом, что обучающиеся под руководством педагога смогут не только создавать роботов, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем мире

**Данная программа – базового уровня.**

**Условия набора.** К занятиям в секции допускаются все учащиеся 5 – 8 классов, желающие заниматься технологией, возраст детей, участвующих в реализации данной программы дополнительного образования: 11-15 лет.

**Режим занятий:** один раз в неделю по 2 часа.

**Продолжительность занятий:** всего в год 68 занятий (68 часов).

**Наполняемость групп.** Максимальный состав группы определяется с учетом соблюдения правил техники безопасности на учебно-тренировочных занятиях. В группу принимается не менее 1 – 15 человек.

#### Учебный план «Лига роботов»

№ п/п	Тема	Кол-во часов	План	Факт
<b>Раздел 1. Вводный курс (10 часов)</b>				
1	Тема 1. Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструктором. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	1		
2	Тема 2. Знакомство с RCX. Кнопки управления. Сбор непрограммируемых моделей.	1		

3 – 4	Тема 3. . Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. Изучение влияния параметров на работу модели.	2		
5	Тема 4 Техника безопасности Роботы вокруг нас.	1		
6	Тема 5. Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	1		
7	Тема 6. Свободный урок по теме «Конструкция».	1		
8	Тема 7. Введение в робототехнику.	1		
9	Тема 8. Конструкторы компании ЛЕГО.	1		
10	Тема 9. Знакомимся с набором Lego EV-3.	1		
<b>Раздел 2. «Программная среда и управление» (10 часов)</b>				
11 – 12	Тема 1. Программа LEGO MINDSTORMS Education EV3.	2		
13	Тема 2. Микропроцессор EV3 и правила работы с ним. Понятие команды, программы и программирования.	2		
14	Тема 3. Управление 1. Управление 2	1		
15	Тема 4. Управление 3. Использование Датчика Касания в команде. Жди.	1		
16	Тема 5. Создание программы. Микропроцессор EV3.	1		
17	Тема 6. Управление 4. Использование Датчика Освещенности в команде. Жди	1		
18 – 19	Тема 7. Соревнование «Траектория»	2		
<b>Раздел 3. Исследование и управление (7 час)</b>				
20	Тема 1. Исследование. Управление 1 Датчика Освещенности	1		
21	Тема 2. Исследование. Управление 2	1		
22	Тема 3. Микропроцессор EV3 + конструктор LEGO + программа LEGO	1		
23 – 24	Тема 4. Движение по траектории.	2		
25 – 26	Тема 5. Соревнования «Движение по линии»	2		
<b>Раздел 4. Конструирование (13 часов)</b>				
27	Тема 1. Конструирование 1. Управление двумя моторами с помощью команды Жди	1		
28 – 29	Тема 2. Конструирование 2. Управление мощностью моторов.	2		
30 – 31	Тема 3. Органы чувств робота	2		
32 – 33	Тема 4. Конструирование 3. Использование Датчика Освещенности в команде. Жди	2		
34 – 35	Тема 5. Конструирование 4. Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов	2		
36 – 37	Тема 6. Органы чувств робота. Датчик освещенности.	2		
38 – 39	Тема 7. Проект Карусель. Использование автоматического управления.	2		
<b>Раздел 5. Механизмы и датчики (28 часов)</b>				
40 – 41	Тема 1. Понятие о простых механизмах и их разновидностях.	2		
42 – 43	Тема 2. Рычаги: правило равновесия рычага.	2		
44 – 45	Тема 3. Модель «шлагбаум».	2		
46 – 48	Тема 4. Датчики – органы чувств Робота	3		
49 – 51	Тема 5. Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте.	3		
52 – 54	Тема 6. Автомобиль. Часть 2	3		
55 – 57	Тема 7. Автомобиль. Часть 3	3		
58 – 59	Тема 8. Виды передач. Создание скоростной модели.	2		
60 – 62	Тема 9. Виды передач. Создание мощных моделей.	3		
63 - 68	Тема 10. Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ	6		

**Виды деятельности:** правила поведения и ТБ в кабинете информатики и при работе с конструкторами. Знакомство с конструктором Lego.

### Содержание учебного плана

**1. Общие представления о робототехнике** Введение в лего-конструирование Общие представления об образовательных конструкторах LEGO. Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения легоконструированию. Основные способы и принципы лего-конструирования. Демонстрация видеороликов лего-проектов «Лига роботов» Практическая работа: Сборка деталей образовательного конструктора LEGO Mindstorms.

**2. Основы конструирования машин и механизмов** Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора Lego. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Проектирование электромеханического привода машин с сервоприводом.

Практические работы:

1. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms NXT.
2. Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
3. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
4. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
5. Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

**3. Системы передвижения роботов** Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практические работы:

1. Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
2. Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
3. Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу.
4. Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я конечностями.
5. Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я конечностями.
6. Конструирование и программирование шагающего робота с 6-ю конечностями.

**4. Контроллер.** Сенсорные системы Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms NXT. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практические работы:

1. Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT.
2. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером NXT.
3. Управление роботом через Bluetooth.
4. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
5. Действия робота на звуковые сигналы.
6. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.

7. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).

8. Конструирование и программирование робота, использующего систему из нескольких датчиков.

**5. Манипуляционные системы** Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

Практические работы:

1. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.

2. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.

3. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.

4. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.

5. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.

6. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

**6. Контроль качества знаний** Контрольное тестирование. Анализ собранных моделей.

### **Общая характеристика курса**

Программа курса «Лига роботов» предполагает построение занятий на принципах сотрудничества детей и взрослых, обеспечение роста творческого потенциала, обогащение форм взаимодействия со сверстниками и взрослыми в творческой деятельности.

В основе курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Конструирование как учебный предмет является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами начальной школы.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем.

Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель лишь консультирует работу. В окружающем нас мире очень много роботов: от лифта в вашем доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO Mindstorm приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Программа составлена с расчетом 68 часов в год, 2 час в неделю.

### **ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КОНКРЕТНОГО КУРСА.**

#### **Личностные результаты:**

Наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;

понимание роли информационных процессов в современном мире;

владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;

ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения; развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды; способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества; готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ; способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности; способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

### **Метапредметные результаты:**

владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель»

и др.;

владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать

### **Предметные результаты**

*Ученик научится:*

- правилам безопасной работы;
- основным компонентам конструкторов ЛЕГО;
- конструктивным особенностям различных моделей, сооружений и механизмов;
- выявлять особенности компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования;
- видам подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основным приемам конструирования роботов;
- определять конструктивные особенности различных роботов;
- особенностям передачи программы в RCX;
- использованию написанных программ;
- самостоятельному решению технических задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- процессу создания реально действующих моделей роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

- демонстрировать технические возможности роботов;

*Получит возможность научиться:*

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать, анализировать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- передавать собственнo-написанные программы в RCX;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА**

- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.
- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;
- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;
- прогнозирование – предвосхищение результата;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебнопознавательная задача;
- владение основными универсальными умениями информационного характера:  
постановка и формулирование проблемы;
- поиск и выделение необходимой информации, применение методов

информационного поиска;

- структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

### **Формы аттестации**

Свидетельством успешного обучения являются портфолио обучающихся, сформированные из дипломов, грамот, фотографий, видео (результат участия в соревнованиях конкурсах, конференциях и мероприятиях).

Формы подведения итогов реализации образовательной программы: участие в соревнованиях; участие в районных, областных конкурсах; проектная деятельность.

Оценивание достижений на занятиях внеурочной деятельности проводится **по итогам полугодия**, в журнал выставляется отметка о зачёте или не зачёте, в зависимости от процента освоения курса внеурочной деятельности.

### **Оценочные материалы**

Система отслеживания и оценивания результатов обучения учащихся проходит через участие их в выставках, конкурсах, фестивалях, массовых мероприятиях, создании портфолио.

Выставочная деятельность является важным итоговым этапом занятий, выставки могут быть:

- **однодневные** - проводится в конце каждого задания с целью обсуждения;
- **постоянные** - проводятся в помещении, где работают дети;
- **тематические** - по итогу изучения разделов, тем;
- **итоговые** – в конце года организуется выставка практических работ учащихся, организуется обсуждение выставки с участием педагогов, родителей, гостей.

Создание портфолио является эффективной формой оценивания и подведения итогов деятельности обучающихся. Портфолио – это сборник работ и результатов учащихся, которые демонстрирует его усилия, прогресс и достижения в различных областях.

В портфолио ученика включаются фото творческих работ учащегося, материалы самоанализа, схемы, иллюстрации, эскизы и т.п.

Оценивание достижений на занятиях внеурочной деятельности проводится по итогам полугодия, в журнал выставляется отметка о зачёте или не зачёте, в зависимости от процента освоения курса внеурочной деятельности.

### **Методические и информационные материалы**

- **Наглядные пособия:** (видеоматериал, презентации, карточки для заданий), конструкторы.
- **Учебное оборудование:** классная доска с набором приспособлений для крепления таблиц, магнитная доска.
- **Технические средства:** компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска.

### **Организационно – педагогические условия реализации программы**

**Условия реализации программы Материально-техническое обеспечение.**

Помещение – класс. Набор конструкторов LEGO Mindstorms, программное обеспечение Mindstorms EV3.

**Информационное обеспечение**, одним из средств наглядности при изучении программного материала служит оборудование для мультимедийных демонстраций: компьютер, медиа проектор.

Доступность сети Интернет.

**Форма реализации программы** – очная. В случае возникновения неблагоприятной эпидемиологической обстановки программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

**Условия реализации программы.** Оснащение учебного процесса по данной программе предусматривает проведение занятий в учебных кабинетах, соответствующих нормам СанПиНа.

Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и любознательность учащихся развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технические и математические знания учащихся. В ходе обучения по образовательной программе «Робототехника и автоматизированные системы управления» изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Учащиеся узнают, как устроены десятки современных датчиков, а также сделают множество «умных устройств».

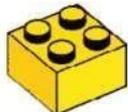
Данная образовательная программа позволит развить у обучающихся представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Кроме этого, обучение по данному направлению деятельности кружка, способствует развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

В силу приобретённых знаний, умений, навыков учащиеся смогут поучаствовать в олимпиадах и конкурсах.

В плане работы предусмотрены индивидуальные беседы по результатам, как творческой деятельности, так и воспитательной работы. Во время бесед уделяется большое внимание формированию у подрастающего поколения моральных принципов, общечеловеческих ценностей, правил поведения в

В обствует рШ □ нпцы уС и в ого□

## Входная диагностика

<p><b>Вопрос1</b></p>  <p>Укажите название детали</p> <p><b>Варианты ответов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ось</li><li>2. Втулка</li><li>3. Диск</li><li>4. Кулачок</li><li>5. Мотор</li></ol>	<p><b>Вопрос2</b></p>  <p>Укажите название детали</p> <p><b>Варианты ответов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Пластина</li><li>2. Кирпич</li><li>3. Штифт</li><li>4. Кулачок</li><li>5. Мотор</li></ol>	<p><b>Вопрос 3</b></p> <p>Укажи название детали</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ось</li><li>2. Втулка</li><li>3. Диск</li><li>4. Кулачок</li><li>5. Мотор</li></ol>
<p><b>Вопрос 4</b></p> <p>Укажи название детали</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Кирпич</li><li>2. Штифт</li><li>3. Пластина</li><li>4. Кулачок</li><li>5. Мотор</li></ol>	<p><b>Вопрос 5</b></p> <p>Укажи название детали</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ось</li><li>2. Втулка</li><li>3. Диск</li><li>4. Кулачок</li><li>5. Мотор</li></ol>	<p><b>Вопрос 6</b></p> <p>Укажи название детали</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Пластина</li><li>2. Штифт</li><li>3. Кулачок</li><li>4. Кирпич</li><li>5. Мотор</li></ol>
<p><b>Вопрос 7</b></p> <p>Укажи название детали</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Диск</li><li>2. Втулка</li><li>3. Ось</li></ol>	<p><b>Вопрос 8</b></p>  <p>Укажи название детали</p>	<p><b>Вопрос 9</b></p>  <p>Укажи название детали</p>

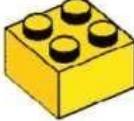
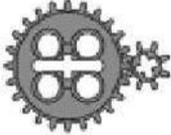
	<b>Варианты ответов:</b> <b>1. Втулка</b> <b>2. Балка прямая</b> <b>3. Балка кривая</b>	<b>Варианты ответов:</b> <b>1. Штифт</b> <b>2. Кулачок</b> <b>3. Диск</b>
<b>4. Кулачок</b> <b>5. Мотор</b>	<b>4. Ось</b> <b>5. Кирпич</b>	<b>4. Мотор</b> <b>5. Пластина</b>

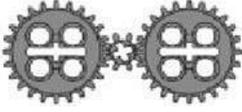
### Промежуточная диагностика

<p><b>Вопрос 1</b> <b>Укажи название блока программы</b></p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мощность мотора</li> <li>2. Мотор по часовой стрелке</li> <li>3. Начать нажатием клавиши</li> <li>4. Мотор против часовой стрелки</li> <li>5. Экран</li> </ol>	<p><b>Вопрос 5</b> <b>Укажи название детали</b></p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ось</li> <li>2. Втулка</li> <li>3. Диск</li> <li>4. Кулачок</li> <li>5. Мотор</li> </ol>
<p><b>Вопрос 2</b> <b>Укажи вид передачи</b></p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понижающая</li> <li>2. Повышающая</li> <li>3. Промежуточная</li> </ol>	<p><b>Вопрос 6</b> <b>Укажи название блока программы</b></p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начало</li> <li>2. Мотор по часовой стрелке</li> <li>3. Звук</li> <li>4. Выключить мотор</li> <li>5. Экран</li> </ol>

<p style="text-align: center;">Вопрос 3</p> <p>Укажи детали  название</p> <p style="text-align: center;"><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ось</li> <li>2. Втулка</li> <li>3. Диск</li> <li>4. Кулачок</li> <li>5. Мотор</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Вопрос 7</p> <p>Укажи программы  название блока</p> <p style="text-align: center;"><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начало</li> <li>2. Мотор по часовой стрелке</li> <li>3. Звук</li> <li>4. Мотор против часовой стрелки</li> <li>5. Экран</li> </ol>
<p style="text-align: center;">Вопрос 4</p> <p>Укажи название детали </p> <p style="text-align: center;"><b>Варианты ответов</b></p> <p>Пластина Кирпич Штифт</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кулачок</li> <li>2. Мотор</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Вопрос 8</p> <p>Укажи название блока программы </p> <p style="text-align: center;"><b>Варианты ответов</b></p> <p>Мощность мотора Мотор по часовой стрелке Начать нажатием клавиши Выключить мотор Экран</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.</li> <li>2.</li> <li>3.</li> <li>4.</li> <li>5.</li> </ol>

<p style="text-align: center;">Вопрос 9</p> <p>Укажи название блока программы </p> <p style="text-align: center;"><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мощность мотора</li> <li>2. Мотор по часовой стрелке</li> <li>3. Начать нажатием клавиши</li> <li>4. Мотор против часовой стрелки</li> <li>5. Экран</li> </ol>	<p style="text-align: center;">Вопрос 13</p> <p>Укажи название блока программы </p> <p style="text-align: center;"><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начало</li> <li>2. Мотор против часовой стрелки</li> <li>3. Экран</li> <li>4. Мотор по часовой стрелке</li> <li>5. Начать нажатием клавиши</li> </ol>
---	--

<p>Вопрос 10 Укажи название блока программ</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мощность мотора</li> <li>2. Мотор по часовой стрелке</li> <li>3. Цикл</li> <li>4. Выключить мотор</li> <li>5. Экран</li> </ol>	<p>Вопрос 14 Укажи детали <span style="float: right;">название</span></p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ось</li> <li>2. Втулка</li> <li>3. Диск</li> <li>4. Кулачок</li> <li>5. Мотор</li> </ol>
<p>Вопрос 11 Укажи название блока программы</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экран</li> <li>2. Мотор по часовой стрелке</li> <li>3. Цикл</li> <li>4. Выключить мотор</li> <li>5. Ждать</li> </ol>	<p>Вопрос 15 Укажи название детали</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пластина</li> <li>2. Штифт</li> <li>3. Кулачок</li> <li>4. Кирпич</li> <li>5. Мотор</li> </ol>
<p>Вопрос 12 Укажи название детали</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кирпич</li> <li>2. Штифт</li> <li>3. Пластина</li> <li>4. Кулачок</li> <li>5. Мотор</li> </ol>	<p>Вопрос 16 Укажи вид передачи</p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>А. Понижающая</li> <li>В. Повышающая</li> <li>С. Промежуточная</li> </ol>

<p>Вопрос 17</p> <p><b>Укажи вид передачи</b></p>  <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понижающая</li> <li>2. Повышающая</li> <li>3. Промежуточная</li> </ol>	<p>Вопрос 18</p> <p><b>Укажи детали</b></p>  <p><b>название</b></p> <p><b>Варианты ответов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диск</li> <li>2. Втулка</li> <li>3. Ось</li> <li>4. Кулачок</li> <li>5. Мотор</li> </ol>
---	---

### Уровни усвоения материала

**Низкий:** не узнают детали по их изображениям на схемах - развертках, дополняют их случайно выбранными фигурками, помощь воспитателя используют во всем; допускают ошибки в выборе и расположении деталей в постройке; не принимают условленную пространственную позицию: при изображении предмета путают «вид сверху» с изображением верхней части схемы представленной как «вид сбоку»; самостоятельно придумывают тему конструирования, предварительную схематическую зарисовку не используют; осуществляют поиск конструктивного решения с опорой на практические действия с материалом.

**Средний:** дети узнают на развертках 2-3 детали и находят недостающую фигурку для развертки; используют помощь воспитателя; допускают ошибки, но самостоятельно их исправляют; при самостоятельном выполнении заданий допускают ошибки, которые исправляют с помощью взрослого; самостоятельно находят тему конструирования, используют общую схему предмета; способы конструктивного решения находят в результате практических поисков.

**Высокий:** дети узнают на схемах-развертках все детали и правильно дополняют эти схемы недостающими элементами; воспроизводят конструкцию правильно и без помощи со стороны, умеют занять разные позиции по отношению к объекту изображения; самостоятельно создают развернутые замыслы конструкций; используют в работе расчлененную схему предмета.

### Календарный учебный график

№ п/п	Тема	Количество часов	Дата	Корректировка
<b>Раздел 1. Вводный курс (10 часов)</b>				
1	Правила поведения и ТБ в кабинете при работе с конструктором. Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.	1		
2	Знакомство с RCX. Кнопки управления. Сбор непрограммируемых моделей.	1		

3 – 4	Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы. Изучение влияния параметров на работу модели.	2		
5	Техника безопасности Роботы вокруг нас.	1		
6	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	1		
7	Свободный урок по теме «Конструкция».	1		
8	Введение в робототехнику.	1		
9	Конструкторы компании ЛЕГО.	1		
10	Знакомимся с набором Lego EV-3.	1		
<b>Раздел 2. «Программная среда и управление» (10 часов)</b>				
11 – 12	Программа LEGO MINDSTORMS Education EV3.	2		
13 – 14	Микропроцессор EV3 и правила работы с ним. Понятие команды, программы и программирования.	2		
15	Управление 1. Управление 2	1		
16	Управление 3. Использование Датчика Касания в команде. Жди.	1		
17	Создание программы. Микропроцессор EV3.	1		
18	Управление 4. Использование Датчика. Освещенности в команде. Жди	1		
19 – 20	Соревнование «Траектория»	2		
<b>Раздел 3. Исследование и управление (7 час)</b>				
21	Исследование. Управление 1 Датчика Освещенности	1		
22	Исследование. Управление 2	1		
23	Микропроцессор EV3 + конструктор LEGO + программа LEGO	1		
24 – 25	Движение по траектории.	2		
26 – 27	Соревнования «Движение по линии»	2		
<b>Раздел 4. Конструирование (13 часов)</b>				
28	Конструирование 1. Управление двумя моторами с помощью команды Жди	1		
29 – 30	Конструирование 2. Управление мощностью моторов.	2		
31 – 32	Органы чувств робота	2		
33 – 34	Конструирование 3. Использование Датчика Освещенности в команде. Жди	2		
35 – 36	Конструирование 4. Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов	2		
37 – 38	Органы чувств робота. Датчик освещенности.	2		
39 – 40	Проект Карусель. Использование автоматического управления.	2		
<b>Раздел 5. Механизмы и датчики (28 часов)</b>				
41 – 42	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.	2		
43 – 44	Рычаги: правило равновесия рычага.	2		
45 – 46	Модель «шлагбаум».	2		
47 – 49	Датчики – органы чувств Робота	3		
50 – 52	Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте.	3		
53 – 55	Автомобиль. Часть 2	3		
56 - 58	Автомобиль. Часть 3	3		
59 – 60	Виды передач. Создание скоростной модели.	2		
61 – 63	Виды передач. Создание мощных моделей.	3		

64 – 68	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ	5		
<b>Итого: 68 часов</b>				

### Методические и информационные материалы

#### Материально-техническое обеспечение программы

Наборы Лего - конструкторов:

2. Lego Mindstorms EV3 – 4 набора
3. Набор ресурсный – 3 набора
4. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3
5. Датчики освещённости – 4 шт.
6. Зарядные устройства – 2 шт.
7. АРМ учителя (компьютер, проектор, принтер)
8. Персональный компьютер – 10 шт.
9. Ноутбук – 1 шт.

### Список литературы

#### **Литература, используемая педагогом для разработки программы и организации образовательного процесса:**

1. Копосов Д.Г. УМК для средней школы «Первый шаг в робототехнику», 2013 г.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов
3. Овсяницкая Л.Ю., Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. Содержание курса программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства. г.Челябинск, РФ, 2014 г.)
4. Цветкова М.С. Информатика. Математика. Программы внеурочной деятельности для начальной и средней школы: 3-6 классы. ФГОС, Издательство «Москва». 2000 г.

#### **Литература, рекомендуемая для детей и родителей:**

1. Копосов Д.Г. Рабочая тетрадь «Первый шаг в робототехнику» для учащихся 5-6 классов, 2012г.
2. Филиппов С.А. «Робототехника для детей и родителей» - «Наука» 2011г.
3. Разработанный лабораторный практикум составителем программы дополнительного образования детей «Первый шаг в робототехнику».

#### **Интернет ресурсы или электронные учебники:**

- <http://www.lego.com/education/>
- <http://www.wroboto.org/>
- <http://www.prorobot.ru/>