

**Муниципальное общеобразовательное учреждение  
"Средняя общеобразовательная школа № 1", г. Малоярославец  
Малоярославецкого района Калужской области**

Принята на заседании  
методического (педагогического)  
совета  
от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Протокол № \_\_\_\_\_

Утверждаю:  
Директор МОУ СОШ №1 г.  
Малоярославца  
\_\_\_\_\_/Пронченко Р.Г./  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

**Возраст обучающихся: 12 – 14 лет**

**Срок реализации: 1 год**

**Автор-составитель:**

**Зяблицкий Егор Юрьевич**

**Учитель информатики**

**г. Малоярославец**

**2021 год**

## 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

Полное название программы:	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ «РОБОТОТЕХНИКА»
Автор, должность:	Зяблицкий Егор Юрьевич, учитель информатики
Адрес организации, реализующей программу (телефон):	г. Малоярославец, ул. Аузина, д.1, +7(48431) 2-23-03
Возраст обучающихся:	12 – 14 лет
Направленность программы:	техническая
Срок реализации программы:	1 год
Вид программы:	модифицированная
Тип программы:	общеразвивающая
Уровень реализации:	основное образование
Уровень освоения:	стартовый
Способ освоения содержания образования:	репродуктивный

## 2. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

### 2.1. Пояснительная записка

**Направленность программы:** техническая.

**Уровень реализации программы:** стартовый.

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» разработана на основе требований следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании»;

- Концепции развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р).

- Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- Письма Минобрнауки России от 11.12.2006г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».

- Письма Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлениях методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ».

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

По своему функциональному назначению программа является общеразвивающей и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном совершенствовании, в организации их свободного времени. Направленность общеобразовательной программы «Робототехника» техническая. Программа составлена на основе учебно-методических материалов производителя конструктора «Базовый набор LEGO® Education SPIKE™ Prime набор 45678» компании LEGO в соответствии с современными требованиями к программам дополнительного образования.

#### **Отличительные особенности программы**

В результате освоения образовательной программы «Робототехника» обучающиеся познакомятся с современными технологиями конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Практическая значимость** программы заключается в следующем:

Воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как

механотроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

### **Адресат программы**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» рассчитана на обучающихся возраста 12 – 14 лет.

Программа составлена с учётом индивидуальных и возрастных особенностей обучающихся. Психолого-педагогические особенности обучающихся определяют и методы индивидуальной работы педагога с каждым из них, темпы прохождения образовательного маршрута.

### **Особенности организации образовательного процесса**

- Объем программы: 68 часов.
- Срок реализации программы: 1 год.
- Режим обучения: 1 раз в неделю по 2 часа.
- Форма обучения: очная.

### **Условия реализации программы**

#### *Условия набора*

Набор осуществляется без предварительного отбора, по заявлению родителей.

#### *Условия формирования групп*

Группы формируются в соответствии с возрастом обучающихся. Допускается комплектование разновозрастных групп.

### **Формы обучения и формы занятий**

Формы занятий: теоретические, практические, групповые, индивидуальные. Конкурсы, соревнования.

## **2.2. Цель и задачи программы**

### **Цель программы**

Создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей.

### **Задачи программы**

#### **Личностные:**

- воспитание коммуникативных качеств посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;
- воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;
- формирование уважительного отношения к труду;
- развитие целеустремленности и настойчивости в достижении целей.

### Метапредметные:

- умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;
- умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет источники);
- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания;
- умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность;
- умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.

### Предметные:

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования LEGO Education SPIKE Prime;
- научить самостоятельно решать технические задачи 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.);
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,
- научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов;
- уметь демонстрировать технические возможности роботов.

## 2.3. Содержание программы Учебный план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов		
		всего	теория	практика
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>1,5</b>
1.1	Охрана труда и правила поведения в компьютерном классе. Краткий обзор программы.	2	0,5	1,5
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Полезные приспособления</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
2.1	Брейк-данс	2	0,5	1,5
2.2	Повторить 5 раз	2	0,5	1,5
2.3	Дождь или солнце?	2	0,5	1,5
2.4	Скорость ветра	2	0,5	1,5
2.5	Забота о растениях	2	0,5	1,5
2.6	Развивающая игра	2	0,5	1,5
2.7	Ваш тренер	2	0,5	1,5
2.8	Запрограммируй свои движения	2	0,5	1,5
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Отряд изобретателей</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
3.1	Помогите!	2	0,5	1,5
3.2	Кто быстрее?	2	0,5	1,5
3.3	Суперуборка	2	0,5	1,5
3.4	Устраните поломку	2	0,5	1,5
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Запускаем бизнес.</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>

4.1	Следующий заказ	2	0,5	1,5
4.2	Неисправность	2	0,5	1,5
4.3	Система слежения	2	0,5	1,5
4.4	Безопасность прежде всего!	2	0,5	1,5
4.5	Еще безопаснее!	2	0,5	1,5
4.6	Да здравствует автоматизация!	2	0,5	1,5
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Фитнес-трекеры</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>
5.1	Разминка	2	0,5	1,5
5.2	Цифровая йога	2	0,5	1,5
5.3	Подъем в гору	2	0,5	1,5
5.4	Время для прыжков	2	0,5	1,5
<b>6</b>	<b>Раздел 6. К соревнованиям готовы!</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>
6.1	Катаемся	2	0,5	1,5
6.2	Игры с предметами	2	0,5	1,5
6.3	Обнаружение линий	2	0,5	1,5
6.4	Миссия по управлению роботом	2	0,5	1,5
6.5	Собираем продвинутую приводную платформу	2	0,5	1,5
6.6	Мой код, наша программа	2	0,5	1,5
6.7	Время обновления	2	0,5	1,5
6.8	К выполнению миссии готовы!	2	0,5	1,5
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Дополнительные уроки</b>	<b>6</b>	<b>1,5</b>	<b>4,5</b>
7.1	Передай кубик	2	0,5	1,5
7.2	Идеи в стиле LEGO!	2	0,5	1,5
7.3	Что это?	2	0,5	1,5
	<b>Итого:</b>	<b>68</b>	<b>17</b>	<b>51</b>

## Содержание учебного плана

### Раздел 1. Введение (2 часа)

*Теория:* Знакомство с программой курса, инструктаж по ТБ

*Практика:* Опрос. Тренинг по командообразованию.

*Форма организации:* лекция, тренинги

*Вид деятельности:* познавательная деятельность

### Раздел 2. Полезные приспособления (16 часов).

#### Теория

Изучая данный раздел, учащиеся создадут переменные, дадут им имена, и списки, содержащие различные типы данных, а также будут выполнять базовые математические действия со значениями переменных. Они узнают, как сделать облако данных полезным и надёжным, как оптимизировать программы для создания оптимального решения и как разработать проекты, сочетающие в себе аппаратное и программное обеспечение для сбора данных и обмена ими.

#### Практика

- Синхронизируем движение мотора Робота-танцора с ритмом и с миганием лампочек.
- Используем переменные для подсчёта количества приседаний и калорий, которые мы сожгли в течение тренировки.
- Придумываем способ отображения прогноза погоды с использованием количественных облачных данных.
- Придумываем способ отображения скорости ветра, используя количественные облачные данные.

- Используем текущий прогноз погоды, чтобы решить, нуждаются ли кусты томатов в поливе на этой неделе.
- Создаем массив данных из значений, полученных в одно и то же время, и сравниваем значения.
- Разрабатываем, собираем и программируем тренажёр для улучшения процесса создания чего-либо.
- Программирование в режиме офлайн: использование псевдокода для составления программы танцевальных движений.

*Форма организации:* лекции, практическая работа, тестирование, проектная работа  
*Вид деятельности:* познавательная деятельность

### **Раздел 3. Отряд изобретателей (8 часов).**

#### Теория

Изучая данный раздел, учащиеся смогут применить свои знания в области инженерного проектирования на каждом этапе процесса разработки: они научатся определять проблему и критерии успеха, разрабатывать различные прототипы, определять методики систематизированных испытаний, анализировать данные для улучшения своих решений и доказывать, почему их решение самое лучшее.

#### Практика

- Читаем сценарий, чтобы определить задачу.
- Разрабатываем несколько прототипов, чтобы найти наиболее эффективный способ перемещения робота без колёс.
- Испытываем эффективность двух различных конструкций захватов и решаем, какое из них лучше работает на основе
- определённых нами критериев оценки.
- Определяем, почему какое-либо устройство не работает, и чиним его.

*Форма организации:* лекции, практическая работа, тестирование, проектная работа  
*Вид деятельности:* познавательная деятельность

### **Раздел 4. Запускаем бизнес (12 часов).**

#### Теория

Изучая этот раздел, учащиеся смогут развить навыки эффективного решения задач, разбивая их на несколько составных частей. Они научатся использовать псевдокод для определения последовательности действий и существующие программы с различными параметрами для распознавания шаблонов, а также методически выявлять и устранять неполадки, использовать условия и объединённые условия для программирования различных действий.

#### Практика

- Смотрим видеоруководство и воспроизводим действия робота службы контроля качества.
- Находим ошибки в программе и исправляем их, чтобы Транспортировочная тележка работала исправно.
- Объединяем различные подпрограммы, чтобы написать программу, согласно которой устройство двухкоординатного отслеживания двигалось бы по определённой траектории на листе бумаги.
- Используем условные операторы, чтобы закрыть или открыть дверцу сейфовой ячейки.
- Используем объединённые условные операторы, чтобы усилить программу шифрования Сейфовой ячейки.
- Собираем и программируем Робота-помощника, который мог бы идентифицировать посылки по цвету и отправлять их клиентам.

*Форма организации:* лекции, практическая работа, тестирование, проектная работа  
*Вид деятельности:* познавательная деятельность

## **Раздел 5. Фитнес-трекеры (8 часов).**

### Теория

В рамках этого раздела учащиеся будут строить, анализировать и (или) интерпретировать данные графиков, чтобы рассказать о зависимости между различными видами энергии (метаболической, потенциальной и кинетической) и скоростью предметов. Разрабатывая модели, иллюстрирующие количество энергии в системе, они научатся находить математические зависимости, оперировать статистическими и вероятностными данными, чтобы решать научные задачи. При этом учащимся будет необходимо учитывать некоторые неточности, возникающие при анализе данных (например, погрешность измерений), и (или) искать способы для повышения точности данных с помощью более совершенных технологических инструментов и методов работы (например, проведения нескольких циклов измерений).

### Практика

- Тренируемся заносить на график виртуальные значения энергии.
- Строим график зависимости данных и изучите пределы погрешности.
- Строим график энергопотребления для увеличения потенциальной энергии.

*Форма организации:* лекции, практическая работа, тестирование, проектная работа  
*Вид деятельности:* познавательная деятельность

## **Раздел 6. К соревнованиям готовы! (16 часов).**

### Теория

Знакомясь с данным разделом, учащиеся откроют для себя мир соревнований роботов, а также постепенно изучат основы конструирования и программирования автономных роботов с использованием разнообразных датчиков. Работая в команде, они смогут сконструировать самого быстрого робота для соревнований, узнают о различных методиках испытаний и совершенствования программ, научатся разрабатывать решения для выполнения различных задач, используя навыки инженерного проектирования, разовьют навыки сотрудничества и совместной работы, а также другие жизненно необходимые навыки, которые пригодятся им в будущем.

### Практика

- Собираем Тренировочную приводную платформу и выполняем точные управляемые движения.
- Используем датчики для управления моторами и взаимодействия с предметами на поле для соревнований.
- Пишем программы, выполняя которые Приводная платформа сможет перемещаться самостоятельно, используя датчик цвета.
- Выполняем одну из реальных миссий FIRST LEGO League, чтобы подготовить детей к участию в настоящих соревнованиях!
- Работая в команде, собираем крепкую Приводную платформу, готовую к соревнованиям.
- Используя «Другие блоки», пишем готовые программы, выполняя которые Продвинутая приводная платформа будет функционировать быстро и надёжно.
- Собираем моторизированные инструменты, которые помогут выполнить конкурсные задания.
- Используем моторы, датчики и оптимизированные программы для решения практических конкурсных задач за максимально короткое время.

*Форма организации:* лекции, практическая работа, тестирование, проектная работа  
*Вид деятельности:* познавательная деятельность

## **Раздел 7. Дополнительные уроки (6 часов).**

### Теория

Учащимся предстоит сформировать ряд ключевых навыков, которые они будут использовать на протяжении всей учебы по предметам STEAM, например: навыки совместной деятельности, коммуникативные компетенции, использование индуктивного и дедуктивного методов, навыки создания идей и их оценки.

### Практика

- Тренируем навыки командной работы, выполняя четыре увлекательных задания.
- Используем кубики LEGO в качестве уникального инструмента для поиска новых творческих идей.
- Определяем, оптимизируем и объясняем назначение нового «устройства».  
*Форма организации:* лекции, практическая работа, тестирование, проектная работа  
*Вид деятельности:* познавательная деятельность

## **2.4. Планируемые результаты освоения программы**

Пункт «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваивается и воспроизводится обучающимися. Обучающиеся должны понимать смысл изучаемых понятий, принципов и закономерностей.

Пункт «Уметь» включает требования, основанных на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: создавать информационные объекты, оперировать ими, оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов, приводить примеры практического использования полученных знаний. Применять средства информационных технологий для выполнения практических задач.

Основным результатом обучения является достижение базовой информационно-коммуникационной компетентности обучающегося.

### ***Обучающиеся будут знать/понимать:***

- влияние технологической деятельности человека на окружающую среду и здоровье;
- область применения и назначение инструментов, различных машин, технических устройств (в том числе компьютеров);
- основные источники информации;
- виды информации и способы её представления;
- основные информационные объекты и действия над ними;
- назначение основных устройств компьютера для ввода, вывода и обработки информации;
- правила безопасного поведения и гигиены при работе с компьютером.

### ***Обучающиеся будут уметь:***

- получать необходимую информацию об объекте деятельности, используя рисунки, схемы, эскизы, чертежи (на бумажных и электронных носителях);
- создавать и запускать программы для забавных механизмов, в рамках электронного конструктора LEGO Education SPIKE Prime;
- применять основные понятия, используемые в робототехнике: мотор, датчик наклона, датчик расстояния, порт, разъем, USB-кабель, меню, панель инструментов.

### 3. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

#### 3.1. Условия реализации программы

##### *Материально-техническое обеспечение:*

- столы для компьютера;
- компьютерные стулья;
- шкафы для дидактических материалов, пособий;
- специальная и научно-популярная литература для педагога и обучающихся;
- канцтовары;
- наборы конструкторов LEGO Education SPIKE Prime;
- персональные компьютеры;
- мультимедийный проектор;

##### *Информационное обеспечение:*

- Аудио-, видео-, фотоматериалы, интернет-источники.
- Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация: образовательная программа, дидактические материалы).
- Материалы сайта <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>

#### 3.2. Формы аттестации (контроля)

**Входной контроль** проходит в виде собеседования или анкетирования в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков.

**Промежуточный контроль** осуществляется в форме оценки выполненных работ. Таким образом, определяется качество усвоения обучающимися содержания образовательной программы и способность его применять свои знания в дальнейшем самостоятельно.

**Итоговый контроль** проводится в форме выполнения итогового проекта.

#### 3.3. Оценочные материалы

Пакет контрольных заданий находится в электронном образовательном ресурсе по адресу [mpschooll.sitedu.ru](https://mpschooll.sitedu.ru)

#### 3.4. Методическое обеспечение

##### **Методы обучения:**

**1. Словесный:** объяснение нового материала; рассказ обзорный для раскрытия новой темы; беседы с обучающимися в процессе изучения темы.

**2. Наглядный:** применение демонстрационного материала, наглядных пособий, карт, презентаций по теме.

**3. Практический:** работа с картами, иллюстрациями, фотографиями, предметами из музейного фонда; природным материалом, выполнение обучающимися определенных исследовательских заданий

**4. Игровой:** создание специальных игровых заданий, моделирующих реальную жизненную ситуацию, из которой обучающимся предлагается найти выход;

##### **Технологии:**

**1. Технология проблемного диалога.** Обучающимся не только сообщаются готовые знания, но и организуется такая их деятельность, в процессе которой они сами делают «открытия», узнают что-то новое и используют полученные знания и умения для решения жизненных задач.

**2. Технология коллективного взаимообучения** («организованный диалог», «сочетательный диалог», «коллективный способ обучения (КСО), «работа обучающихся в парах сменного состава») позволяет плодотворно развивать у обучаемых самостоятельность и коммуникативные умения.

**3.** Технология коллективной творческой деятельности. Методика коллективной творческой деятельности является основой детских общественных объединений, так как представляет особый творческий и организационно-содержательный алгоритм. Методика КТД характеризуется следующим социально-педагогическими составляющими: стратегией «общей заботы об окружающем жизни», тактикой «воспитательных отношений и содружества старших и младших в совместной творческой деятельности», технологией «коллективно-организаторской деятельности».

**4.** Игровая технология. Игровая форма в образовательном процессе создаётся при помощи игровых приёмов и ситуаций, выступающих как средство побуждения к деятельности. Способствует развитию творческих способностей, продуктивному сотрудничеству с другими обучающимися. Приучает к коллективным действиям, принятию решений, учит руководить и подчиняться, стимулирует практические навыки, развивает воображение.

**5.** Элементы здоровье-сберегающих технологий являются необходимым условием снижения утомляемости и перегрузки обучающихся.

**6.** Информационно-коммуникационные технологии активизируют творческий потенциал обучающихся; способствует развитию речи, повышению качества знаний; формированию умения пользоваться информацией, выбирать из нее необходимое для принятия решения, работать со всеми видами информации и т.д.

#### **4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

##### ***Нормативно-правовые акты и документы***

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 №1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
3. Письмо Министерства образования Российской Федерации от 18 июня 2003 №28-02-484/16 «Требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей»,
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4.07.2014 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

##### ***Литература для педагога***

1. Гин А. Приемы педагогической техники. М.: Вита-пресс, 2009 г.
2. Жданов А. Flash5. Краткий курс. СПб: Питер, 2001 г.
3. Информатика и образование. Ежемесячный научно-методический журнал. №12, 2012 г.
4. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
5. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019 г.
6. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018 г.
7. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.

##### ***Литература для обучающегося***

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.

##### ***Интернет-ресурсы***

1. <https://education.lego.com/ru-ru>
2. <http://robototechnika.ucoz.ru>
3. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
4. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
5. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons>
6. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
7. <http://www.prorobot.ru>