

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
ГОРОДА КРАСНОЯРСКА**

**муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Центр дополнительного образования № 4»**

Принята на заседании  
методического совета  
Протокол № 1  
от «29» августа 2018 г.

Утверждаю:



**Дополнительная общеобразовательная программа  
«Образовательная робототехника»  
(научно-техническая направленность)**

Возраст обучающихся: 10-17 лет  
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:  
Крылова Валентина Леонидовна,  
методист

г. Красноярск, 2018 г.

# РАЗДЕЛ № 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ»

## 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы:** научно-техническая.

### Актуальность программы

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России является недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащимся к области робототехники и автоматизированных систем.

Робототехника – одна из бурно развивающихся областей науки: роботы работают на заводах, берут на себя самую тяжёлую и опасную работу в космосе, помогают военным и спасателям, пожарным и врачам.

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника в образовании — это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (ScienceTechnologyEngineeringMathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Во многих ведущих странах есть национальные программы по развитию именно STEM образования.

Образовательная робототехника позволяет решать многие проблемы современного образования:

- отсутствие мотивации у учащихся;
- содержание образования;
- углубление межпредметных знаний и метапредметных навыков и т.д.

Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростки лучше понимают, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают.

### Отличительные особенности программы

Программа базируется на основе системного анализа технических средств робототехники и принципа типичности. Сущность принципа сводится к рассмотрению типичных схем, раскрывающих наиболее устойчивые, характерные признаки всего класса вместо изучения всех разновидностей.

Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой LEGO для преподавания образовательной робототехники на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO Mindstorms NXT и EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. 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. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой, монтаже и пайке ее электронных элементов, изготовлении некоторых несущемеханических узлов и т. д.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

STEM-подход в задании:

## СОРЕВНОВАНИЕ «ДИСТАНЦИЯ»

Задание:

- Будет объявлена дистанция;
- У вас есть две минуты для настройки робота. Он должен остановиться в заданной точке;
- Тестировать программу на дистанции не разрешается;
- Все роботы должны начинать с заданной линии;
- Робот, остановившийся ближе всего к фигурке, побеждает.

Метапредметность:

- Информатика – написать программу;
- ИКТ – сохранить и запустить файл;
- Алгебра – вычисление пропорций;
- Геометрия – формула длины окружности;
- Технология – собрать робота;
- А также: принцип действия автомобильного одометра, значение цифр которые пишут на автошинах и т.п.



Для развития потенциала обучающихся, прежде всего одаренных детей и детей с ограниченными возможностями здоровья, выстроен индивидуальный подход по каждому обучающемуся, с учетом его особенностей и образовательных потребностей.

### **Адресат программы**

Программа для детей 10-17 лет.

### **Объем и срок освоения программы**

Программа рассчитана на 1 год обучения, общая продолжительность – 144 часа.

### **Формы обучения и виды занятий**

Программа включает проведение практикума – проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от способностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Обучающиеся на занятиях работают на образовательном портале **Google Класс**, созданном на базе **информационно-образовательной среды Google G Suite**. Педагог создает обучающий курс на основе программы, наполняя его содержимым в виде лекций, практических и тестовых заданий, аудио- и видео-файлов, презентаций и т.д.

### **Образовательный процесс включает в себя различные методы, формы и приемы обучения:**

- словесные, наглядные, практические методы деятельности;
- проблемный метод (педагог ставит проблему и вместе с учениками ищет пути её решения), частично-поисковый методы;
- эвристический метод (проблема формируется учениками, ими и предлагаются способы её решения);
- методы стимулирования (создание ситуации занимательности, дискуссия, поощрение);
- формы контроля (контрольная работа, открытое занятие);
- формы диагностики (наблюдение, рефлексия)
- проведение теоретических и практических занятий;
- применение информационных технологий;
- личностно-ориентированный подход (индивидуальные занятия, дополнительные консультации, планирование занятий в соответствии с уровнем знаний, навыков и умений каждого воспитанника).

## **Особенности организации образовательного процесса**

Формируются разновозрастные группы, для детей с ОВЗ и детей-инвалидов предусмотрены индивидуальные занятия. Состав групп – переменный.

### **Режим занятий**

- общее количество часов – 144 часа;
- количество часов и занятий в неделю – 4 академических часа, 2 занятия;
- периодичность и продолжительность занятий – 1 раз в неделю по 4 академических часа;
- перерывы на отдых – 2 раза по 15 мин;
- академический час – 45 минут.

## **1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

### **Цель программы**

Целью данной программы является обучение воспитанников основам робототехники и программирования с ориентацией их на получение программистских специальностей в колледжах, вузах.

Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технического конструирования.

### **Задачи программы**

Для достижения цели были сформированы следующие задачи:

- формирование творческой личности установкой на активное самообразование;
- ранняя ориентация на инновационные технологии и методы организация практической деятельности в сферах общей кибернетики и роботостроения;
- формирование навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию к современным рыночным отношениям;
- приобретение навыков коллективного труда;
- организация разработок технических проектов.

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### Материально-техническое обеспечение

Робототехнические комплекты:

1. 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Education Base Set – 6 шт.;
2. 45560 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Education Resource Set – 6 шт.;
3. 9594 Green City for MINDSTORMS – 1 шт.;
4. 45570 Space Challenge Activity Pack – 1 шт.;
5. 9686 LEGO Технология и физика – 1 шт.;
6. 9641 LEGO Пневматика – 1 шт.

Мебель и поля:

1. Основа для полей соревнования – 2 шт.;
2. Комплект полей «Первый шаг в робототехнику» (магнит.) – 1 шт.;
3. Комплект элементов для поля «Лабиринт» - 1 шт.;
4. Поля для обучения и соревнований – 10 шт.;
5. Парты ученические – 8 шт.;
6. Стулья ученические – 16 шт.;
7. Стол учительский – 1 шт.;
8. Стул учительский – 1 шт.

Техническое обеспечение:

1. ПК в сборе – 6 шт.;
2. Ноутбук – 4 шт.;
3. Цветной принтер – 1 шт.;
4. 3D-принтер – 1 шт.;
5. Пластик для 3D-принтера (разные цвета) – 10 шт.;
6. Интерактивная доска – 1 шт.;
7. Проектор – 1 шт.

### Информационное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows;
2. Программное обеспечение LEGO NXT-G;
3. Программное обеспечение LEGO EV3;
4. Программное обеспечение LEGO Digital Designer;
5. Программное обеспечение SMART Notebook 11;
6. Программное обеспечение ReplicatorG;
7. Программное обеспечение MakerBot;
8. Информационно-образовательная среда Google G Suite.

### Кадровое обеспечение

Данную программу может реализовывать педагог информатики, знакомый с основами робототехники, мехатроники и программирования.

### **2.3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ**

**Промежуточная аттестация обучающихся за I полугодие (мониторинг личностного развития ребенка):** с 15 января по 31 января 2019 г.

**Промежуточная аттестация обучающихся за II полугодие (мониторинг личностного развития ребенка):** с 15 мая по 31 мая 2019 г.

**Итоговая аттестация:** с 29 мая по 31 мая 2019 г.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: аналитическая справка, аналитический материал, аудиозапись, видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, дневник наблюдений, журнал посещаемости, маршрутный лист, материал анкетирования и тестирования, методическая разработка, портфолио, перечень готовых работ, протокол соревнований, фото, отзыв детей и родителей, свидетельство (сертификат), статья.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: аналитический материал по итогам проведения психологической диагностики, аналитическая справка, выставка, готовое изделие, демонстрация моделей, диагностическая карта, защита творческих работ, конкурс, контрольная работа, концерт, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю, праздник, слет, соревнование, фестиваль.

### **2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Для контроля личностного развития ребенка используется самостоятельно разработанные средства внутреннего и внешнего мониторинга. Внутренний (внутригрупповой) мониторинг включает в себя тестирования (по теоретической базе), самостоятельные творческие задания, групповые задания экзаменационного характера. Внешний мониторинг представлен заданиями интерактивного характера, открытыми уроками и показательными выступлениями коллектива.

### **2.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Особенности организации образовательного процесса:** очное обучение с применением дистанционных ресурсов.

**Методы обучения:** словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный.

**Методы воспитания:** убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация.

## **Формы организации учебного занятия**

- лекция;
- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

## **Педагогические технологии:**

- кейс-метод (case study);
- проектно-исследовательской деятельности;
- игровой деятельности;
- решения изобретательских задач;
- коллективной творческой деятельности;
- индивидуализации обучения;
- группового обучения;
- коллективного взаимообучения;
- программированного обучения;
- развивающего обучения;
- проблемного обучения;
- здоровьесберегающая;
- коммуникативная технология обучения;
- портфолио.

## **Алгоритм учебного занятия**

Занятие разделено на 2 части: теоретическую и практическую.

## **Дидактические материалы**

В образовательном процессе используются различные раздаточные материалы, инструкции по сборке роботов, задания.



## 2.6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная и дополнительная учебная литература:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2010. – 195 с.: ил.
2. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 288 с.: ил., с цв. вкл.
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 88 с.: ил.
4. Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие. – 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.: ил.
5. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике; пер. с англ. Попова В.П. - М.: НТ Пресс, 2007. – 544 с: ил.
6. Daniele Benedettelli «The LEGO Mindstorms EV3 laboratory: build, program, and experiment with five wicked cool robots!», ISBN-10: 1-59327-533-1.
7. Laurens Valk «The LEGO Mindstorms NXT 2.0 discovery book : a beginner's guide to building and programming robots», ISBN-10: 1-59327-532-3.

### Интернет-ресурсы:

1. <http://www.prorobot.ru/>
2. <http://robotor.ru/>
3. <http://wroboto.ru/>
4. <http://nnxt.blogspot.ru/>
5. [http://www.education.rec.ri.cmu.edu/products/rob\\_eng\\_1\\_teachers/](http://www.education.rec.ri.cmu.edu/products/rob_eng_1_teachers/)
6. <https://www.robocamp.eu/>

**Информационная карта учебно-методического комплекса  
дополнительной общеобразовательной программы  
«Основы робототехники»**

<b>Компоненты УМК</b>	<b>Наименование материалов</b>	<b>Автор, составитель</b>	<b>Год разработки</b>
Учебная литература	1. Робототехника для детей и родителей	Филиппов С.А.	2010
	2. Первые шаги в робототехнику: практикум для 5-6 классов	Копосов Д.Г.	2015
	3. Основы робототехники	Юревич Е.И.	2005
	4. 123 эксперимента по робототехнике	Предко М. ; пер. с англ. В. П. Попова.	2007
	5. The LEGO Mindstorms EV3 laboratory: build, program, and experiment with five wicked cool robots!	Daniele Benedettell	2013
	6. The LEGO Mindstorms NXT 2.0 discovery book : a beginner's guide to building and programming robots	Laurens Valk	2010
Дидактические материалы	1. Первые шаги в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов	Копосов Д.Г.	2014
	2. Технология. Робототехника. 5 класс: учебное пособие	Копосов Д.Г.	2017
	3. Технология. Робототехника. 6 класс: учебное пособие	Копосов Д.Г.	2017
	4. Технология. Робототехника. 7 класс: учебное пособие	Копосов Д.Г.	2017
	5. Технология. Робототехника. 8 класс: учебное пособие	Копосов Д.Г.	2017
	6. Бланки тестов и анкет	Крылова В.Л.	2018
	7. Творческие задания	Крылова В.Л.	2018
	8. Карточки с заданиями	Крылова В.Л.	2018
Программно-техническое обеспечение	<b>Робототехнические комплекты:</b> 1. 45544 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Education Base Set – 6 шт.; 2. 45560 LEGO MINDSTORMS Education EV3 Education Resource Set – 6 шт.; 3. 9594 Green City for MINDSTORMS – 1 шт.;		

	<p>4. 45570 Space Challenge Activity Pack – 1 шт;</p> <p>5. 9686 LEGO Технология и физика – 1 шт.;</p> <p>6. 9641 LEGO Пневматика – 1 шт.</p> <p><b>Техническое обеспечение:</b></p> <p>1. ПК в сборе – 6 шт.;</p> <p>2. Ноутбук – 4 шт.;</p> <p>3. Цветной принтер – 1 шт.;</p> <p>4. 3D-принтер – 1 шт.;</p> <p>5. Пластик для 3D-принтера (разные цвета) – 10 шт.;</p> <p>6. Интерактивная доска – 1 шт.;</p> <p>7. Проектор – 1 шт.</p> <p><b>Информационное обеспечение:</b></p> <p>1. Операционная система Microsoft Windows;</p> <p>2. Программное обеспечение LEGO NXT-G;</p> <p>3. Программное обеспечение LEGO EV3;</p> <p>4. Программное обеспечение LEGO Digital Designer;</p> <p>5. Программное обеспечение SMART Notebook 11;</p> <p>6. Программное обеспечение ReplicatorG;</p> <p>7. Программное обеспечение MakerBot;</p> <p>8. Информационно-образовательная среда Google G Suite.</p>		
--	--	--	--