

# **Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Клуб робототехники «Брик»**

Возраст обучающихся: 10-17 лет

Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:  
Букреев Никита Вячеславович  
педагог дополнительного образования

## **Пояснительная записка**

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов: научно-технический фестиваль «Мобильные роботы» им. профессора Е.А. Девянина с 1999 г., игры роботов «Евробот» – с 1998 г., международные состязания роботов в России – с 2002 г., всемирные состязания роботов в странах Азии – с 2004 г., футбол роботов Robocup с 1993 г. и т.д. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. В некоторых странах (США, Япония, Корея и др.) при изучении робототехники используются и более сложные кибернетические конструкторы.

Нормативно-правовые основания программы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 N 273-ФЗ);
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р - Москва);
3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р г.- Москва)
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
5. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки России от 11.12.06 № 061844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»);
6. Устав МАУ ДО «ЦДТ»;

7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);

8. Санитарно-эпидемиологическими требованиями к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПиН 2.4.4.3172-14 (утв. Постановлением Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41).

**Направленность программы - техническая.** Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Актуальность** данной программы обусловлена активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая обо всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной Вузовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» для школьников неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

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. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

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. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

#### **Отличительные особенности от уже существующих аналогов:**

- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.

- В ходе реализации программы используется методика наставничества: старшие обучающиеся принимают участие в обучении младших.

- Существующие аналоги предполагают поверхностное освоение элементов робототехники с преимущественно демонстрационным подходом к интеграции с другими предметами. Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня.

**Адресат программы** – обучающиеся средней школы, объединенные в группы по возрасту:

- 10-13 лет – основная группа
- 14-17 лет – старшая группа

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Если кружок начинает функционирование в старшей группе, на многие темы потребуется гораздо меньше времени, но коснуться, так или иначе, нужно всего. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к

робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные планы и при необходимости *сокращать трехгодичный курс до одного года*.

**Объем и срок освоения программы.** Программа рассчитана на двухгодичный цикл обучения.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Во второй год учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно. Происходит знакомство с программированием виртуальных роботов на языке программирования, схожем с Си.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа (144 часа) в первый и второй год обучения и 3 раза в неделю в 3 год обучения (216 часов).

**Формы организации занятий:** групповые учебно-практические и теоретические занятия; работа по индивидуальным планам (исследовательские проекты); участие в соревнованиях между группами; комбинированные занятия.

**Основные методы обучения:**

1. Устный
2. Проблемный.
3. Частично-поисковый.
4. Исследовательский.
5. Проектный.
6. Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, практика).
7. Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
8. Контроль и проверка умений и навыков (самостоятельная работа).
9. Создание ситуаций творческого поиска.
10. Стимулирование (поощрение).

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило, самими детьми, в беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

**Цель:**

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

**Задачи:****Образовательные**

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

**Развивающие**

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

**Воспитательные**

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

**Учебный план 1 год обучения**

| № | Тема  | Количество часов |          |       | Формы контроля |
|---|---|------------------|----------|-------|----------------|
|   |   | Теория           | Практика | Всего |                |
| 1 | Инструктаж по ТБ                                  | 1                | 0        | 1     |                |
| 2 | Введение: информатика, кибернетика, робототехника | 1                | 0        | 1     |                |
| 3 | Основы конструирования                            | 4                | 12       | 16    |                |
| 4 | Моторные механизмы                                | 4                | 12       | 16    |                |
| 5 | Трехмерное моделирование                          | 1                | 3        | 4     |                |

|    |                           |           |            |            |  |
|----|---------------------------|-----------|------------|------------|--|
| 6  | Введение в робототехнику  | 6         | 24         | 30         |  |
| 7  | Основы управления роботом | 4         | 16         | 20         |  |
| 8  | Удаленное управление      | 2         | 6          | 8          |  |
| 9  | Игры роботов              | 2         | 6          | 8          |  |
| 10 | Состязания роботов        | 4         | 20         | 24         |  |
| 11 | Творческие проекты        | 2         | 8          | 10         |  |
| 12 | Зачеты                    | 2         | 4          | 6          |  |
|    | <b>Итого</b>              | <b>33</b> | <b>111</b> | <b>144</b> |  |

### Учебный план 2 год обучения

| №  | Тема  | Количество часов |            |            | Формы контроля |
|----|---|------------------|------------|------------|----------------|
|    |   | Теория           | Практика   | Всего      |                |
| 1  | Инструктаж по ТБ                                  | 1                | 0          | 1          |                |
| 2  | Повторение. Основные понятия                      | 1                | 2          | 3          |                |
| 3  | Базовые регуляторы                                | 4                | 8          | 12         |                |
| 4  | Пневматика  | 2                | 8          | 10         |                |
| 5  | Трехмерное моделирование                          | 1                | 3          | 4          |                |
| 6  | Программирование и робототехника                  | 8                | 24         | 32         |                |
| 7  | Элементы мехатроники                              | 2                | 4          | 6          |                |
| 8  | Решение инженерных задач                          | 4                | 10         | 14         |                |
| 9  | Альтернативные среды программирования             | 2                | 6          | 8          |                |
| 10 | Игры роботов                                      | 2                | 6          | 8          |                |
| 11 | Состязания роботов                                | 4                | 20         | 24         |                |
| 12 | Среда программирования виртуальных роботов Ceebot | 2                | 8          | 10         |                |
| 13 | Творческие проекты                                | 2                | 4          | 6          |                |
| 14 | Зачеты  | 2                | 4          | 6          |                |
|    | <b>Итого</b>                                      | <b>37</b>        | <b>107</b> | <b>144</b> |                |