

**Рассмотрено и принято**  
Педагогическим Советом ЦДЮТТ  
Московского района Санкт-Петербурга

**Утверждаю**  
Директор ЦДЮТТ  
Московского района Санкт-Петербурга

Протокол педсовета ЦДЮТТ  
№ 1 от 31.08.2016 г.



Е.А. Исаева

« 01 » 09 2016 г.

Приказ № 26 от 01.09.2016

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
**«Основы робототехники»**

Возраст обучающихся 10 – 12 лет  
Срок реализации на 2 года

Автор-составитель  
Яценко Наталья Олеговна,  
педагог дополнительного образования

## Содержание

1. Пояснительная записка
2. Календарный учебный план
3. Учебный план и содержание программы первого года обучения
4. Учебный план и содержание программы второго года обучения
5. Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы
6. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы
7. Список литературы
8. Оценочные и методические материалы.

## Пояснительная записка

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили многие сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров, товаров народного потребления и в быту.

Робототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **«Основы робототехники»** предлагает использование робототехнических образовательных конструкторов, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и программированию. Робототехнические образовательные конструкторы позволяют создавать и программировать несложные модели с электромоторами и датчиками.

Программа позволяет подготовить младших школьников к осознанному восприятию тем курса математики и физики, а также направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, получение основ знаний в области робототехники, компьютерных программ.

Работа с образовательными робототехническими конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов.

На занятиях у учащихся вырабатываются умение задавать вопросы и отвечать на них, осмысливать различные явления в окружающей жизни. Школьники, изучающие робототехнику, в первую очередь познают себя, свои возможности, собственные интересы; кроме того, отрабатывают умения работать в команде. Образовательная робототехника - уникальный инструмент обучения, который помогает сформировать привлекательную для детей учебную среду с практически значимыми и интересными мероприятиями, подкрепляющими интерес учащихся к изучаемым предметам

Программа рассчитана на обучающихся, владеющих первоначальными навыками работы на компьютере, уровень которых определяется по результатам собеседования.

По данной программе могут обучаться **учащиеся 10 -12 лет**. Продолжительность обучения **2 года**, занятия проводятся **1 раз в неделю по 2 часа** с чередованием теоретических и практических занятий. Во время практических занятий каждый учащийся занимается за своим компьютером. В процессе занятий учащиеся осваивают правила составления алгоритмов, основные методы и приемы программирования, способы решения задач с использованием компьютера.

Особенностью данной программы является то, что она основывается преимущественно на методах активного обучения. В основе организации учебно-познавательной деятельности лежит дифференцированный подход к каждому учащемуся. Учащиеся, занимающиеся по данной программе, могут иметь разный уровень развития, личной культуры, разное здоровье, сочетание личных качеств и черт характера, а также разный уровень подготовленности к обучению работе на компьютере. Это учитывается в ходе проведения занятий и, прежде всего, создаются условия, благоприятные для успешной деятельности каждого учащегося.

Направленность данной дополнительной образовательной программы техническая.

**Цель программы:** удовлетворение интереса ребенка к познавательной и творческой деятельности при конструировании и программировании роботов с последующими экспериментами и исследованиями.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**

- обучающие:

- обучиться основам конструирования и программирования;
  - научиться формулировать проблему и принимать обоснованные решения этой проблемы;
  - сформировать умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
  - приобрести опыт при решении конструкторских задач по механике, освоить основные элементы программирования роботов;
- развивающие задачи:
    - развивать навыки алгоритмического мышления;
    - развивать способности к анализу, синтезу и обобщению при решении поставленных задач;
    - развивать навыки творческого мышления;
    - развивать мелкую моторику;
    - развивать творческую активность, самостоятельность в принятии решений в различных ситуациях;
    - формировать умения и навыки конструирования;
    - развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
    - формировать познавательную активность;
    - развивать интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
  - воспитательные задачи:
    - воспитывать дисциплинированность, терпение, самостоятельность;
    - воспитывать стремление к правильной организации своего рабочего времени через планирование своей работы;
    - воспитывать чувство коллективизма.

Организация образовательного процесса:

- При формировании учебной группы, учитывается количество компьютеров в компьютерном классе.
- Принимаются учащиеся, имеющие начальные навыки работы на компьютере.
- Для родителей и учащихся проводятся индивидуальные консультации в форме беседы.

**В процессе изучения каждой темы проводится** самостоятельная работа по созданию и реализации детьми задуманных проектов. Работы учащихся демонстрируются и обсуждаются в группе. **В конце года проводится** самостоятельная работа по созданию собственных механизмов-роботов и программирование их поведения, лучшие идеи роботов оформляются в проекты, проводится их защита. **В ходе обучения возможно** участие воспитанников в соревнованиях и конкурсах, проводимых внутри учебных групп, между группами, а также в олимпиадах, конференциях, соревнованиях различных уровней, проводимых ЦДЮТТ и другими организациями (ГОУ «СПб ГДТЮ», ГОУ «СПб ГЦДТТ» и др.)

**В результате освоения** программы обучающиеся будут **знать** основы конструирования и программирования. Они будут **уметь** самостоятельно решать технические задачи, возникающие в процессе конструирования моделей; приобретут опыт решения конструкторских задач по механике. Дети **научатся** формулировать проблему и выбирать оптимальный вариант решения этой проблемы, проводить анализ, синтез и обобщение при решении поставленных задач, у них будут формироваться **навыки** алгоритмического мышления, умение излагать мысли в четкой логической последовательности.

Занятия с робототехническими образовательными конструкторами, способствуют **развитию** творческой и познавательной активности, мелкой моторики, самостоятельности в принятии решений в различных ситуациях, интереса к технике, конструированию,

программированию, высоким технологиям и формированию умения и навыков конструирования. Занятия конструированием и программированием **воспитывает** дисциплинированность, чувство коллективизма, терпение, стремление к правильной организации своего рабочего времени через планирование своей работы.

## Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	10.09	31.08	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа
2 год	01.09	31.08	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

### Учебный план

1 год обучения

2 раза в неделю по 2 часа

№ п/п	Разделы и темы	Количество учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.1	Охрана труда, ТБ и правила поведения. О конструировании и программировании	2	1	1	Опрос. Тестовые задания
<b>2</b>	<b>Основы конструирования</b>	<b>30</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	
2.1	Мотор и ось	4	2	2	Самооценка правильности конструирования
2.2	Знакомство с видами передач. Зубчатая передача.	6	2	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Наблюдение педагога
2.3	Знакомство с видами передач. Ременная передача.	6	2	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Наблюдение педагога
2.4	Рычаг	6	3	3	Самооценка правильности собранной конструкции. Наблюдение педагога
2.5	Датчики	8	4	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Наблюдение педагога
<b>3</b>	<b>Моделирование и конструирование роботов</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
3.1	Робот-тележка	8	4	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка компьютерной программы педагогом
3.2	Роботы-помощники	8	4	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка компьютерной программы педагогом
3.3	Роботы-животные	8	4	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка компьютерной программы педагогом
3.4	Роботы-насекомые	8	4	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка компьютерной программы педагогом

<b>4</b>	<b>Творческие проектные работы и соревнования</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
4.1	Создание собственной модели	8	3	5	Взаимооценивание. Выставка авторских работ
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>33</b>	<b>39</b>	

Примечание: в зависимости от уровня практической подготовки группы педагог имеет право перераспределить часы по темам программы в пределах установленного времени

## Содержание программы

### Раздел 1. Введение

#### Тема 1.1 Охрана труда, ТБ и правила поведения. О сборке и программировании

Теория. Правила поведения, учащихся в компьютерном классе, соблюдении мер противопожарной безопасности. Обзор программы курса. Понятия «Робот», «Модель», «Программа».

Практика. Работа за компьютером, набор на компьютере текста по охране труда и технике безопасности. Знакомство с конструктором и его комплектующими.

### Раздел 2. Основы конструирования

#### Тема 2.1 Мотор и ось

Теория. Понятие «Мотор». Функции мотора. Направление вращения мотора (по или против часовой стрелки) и его мощность.

Практика. Конструирование моделей по теме «Мотор и ось».

#### Тема 2.2 Знакомство с видами передач. Зубчатая передача.

Теория. Понятия «Зубчатое колесо», «Передача». Функции зубчатых колес. Понятие «Холостое зубчатое колесо». Функции промежуточного зубчатого колеса. Особенности вращения зубчатых колес. Понятия «Ведущее зубчатое колесо» и «Ведомое зубчатое колесо». Влияние размера колеса на скорость вращения.

Практика. Конструирование моделей с использованием зубчатой передачи.

#### Тема 2.3 Знакомство с видами передач. Ременная передача.

Теория. Понятие «Ременная передача». Понятия «шкив» и «ремень». Понятие «Перекрестная ременная передача». Повышение и понижение скорости движения шкивов. Сравнение поведения шкивов при повышении и понижении скорости.

Практика. Конструирование моделей с использованием ременной передачи.

#### Тема 2.4 Рычаг

Теория. Понятие механизма «Рычаг». Назначение.

Практика. Конструирование моделей с использованием принципа рычага.

#### Тема 2.5 Датчики

Теория. Понятие «датчик». Принципы работы датчиков. Назначение.

Практика. Конструирование моделей с использованием датчиков.

### Раздел 3. Моделирование и конструирование роботов

#### Тема 3.3 Робот-тележка. Путешествие робота по комнате.

Теория. Робот-тележка. Особенности конструирования. Особенности программирования.

Практика. Конструирование робота-тележки. Создание простейших программ для робота-тележки: движение вперед, назад, изменения характера движения при поступлении сигналов с датчиков.

#### Тема 3.4 Роботы-помощники

Теория. Понятие «Робот-помощник». Особенности конструирования. Особенности программирования. Виды роботов-помощников по видам деятельности.

Практика. Конструирование и программирование моделей роботов-помощников.

### **Тема 3.1 Роботы-насекомые**

Теория. Роботы-насекомые. Особенности строения и жизнедеятельности насекомых. Особенности конструирования. Особенности программирования.

Практика. Конструирование и программирование моделей роботов-насекомых.

### **Тема 3.2 Роботы-животные**

Теория. Роботы-животные. Особенности строения и жизнедеятельности животных. Особенности их приспособления к окружающей среде. Особенности конструирования. Особенности программирования.

Практика. Конструирование и программирование моделей роботов-животных.

## **Раздел 4. Творческие проектные работы и соревнования**

### **Тема 4.1 Создание собственной модели**

Теория. Создание эскиза собственной модели и обсуждение эскиза в группе. Написание сценария с использованием собственной модели. Обсуждение. Подведение итогов.

Практика. Конструирование (сборка) проекта. Измерения, расчеты, оценка возможностей модели. Проведение эксперимента. Выставка авторских работ.

## **Ожидаемые результаты освоения программы первого года обучения**

Учащийся будет знать:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- понятия рычаг, шкив, зубчатое колесо, передача, сила трения;
- способы преобразования энергии;
- способы передачи движения;
- определение алгоритма;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- этапы решения задач на компьютере;
- принципы работы и использования датчиков;
- основы конструирования и программирования роботов.

Будет уметь:

- программировать действия модели;
- собирать конкретные модели, пользуясь инструкцией;
- создать и испытывать действующие модели;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей;
- модифицировать модели путём изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков;
- использовать простые переменные для счетных операций и случайные числа в диапазоне от 1 до 10;
- формулировать проблему и выстраивать схемы решения этой проблемы.

Будет иметь представление:

- об анализе изменений с разных точек зрения;
- об этапах разработки проекта модели;
- о том, как насекомые и животные пользуются частями своего тела как инструментами;
- о принципах совместной работы и обмена идеями;
- об организации мозговых штурмов для поиска новых решений;
- о применении технологий для выработки идей и обмена опытом.

У него будет развиваться:

- алгоритмическое мышление на основе решения задач на составление алгоритмов;



- творческое мышление;
- способность к анализу, синтезу и обобщению при решении поставленных задач;
- мелкая моторика;
- способности к конструированию;
- умение работать в команде;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- устная речь при описании работы модели.

У него будет воспитываться:

- познавательная активность;
- стремление к правильной организации своего рабочего времени через планирование своей работы;
- настойчивость, усидчивость, целеустремленность;
- дисциплинированность, терпение, самостоятельность;
- чувство коллективизма.

## Учебный план

2 год обучения

2 часа в неделю по 2 часа

№	Разделы и темы	Кол-во учебных часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>1</b>	<b>Введение в робототехнику</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
1.1	Охрана труда, ТБ и правила поведения. Краткий обзор курса.	2	1	1	Опрос.
1.2	Краткий обзор курса. О конструировании и программировании	2	1	1	Тестовые задания
<b>2</b>	<b>Основы программирования робота</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	
2.1	Алгоритм. Линейный алгоритм. Движение по заданной траектории.	4	2	2	Самооценка созданной программы. Наблюдение педагога
2.2	Программирование движений по различным траекториям	4	2	2	Самооценка созданной программы. Наблюдение педагога
2.3	Взаимодействие робота с объектом	4	2	2	Самооценка созданной программы. Наблюдение педагога
2.4	Датчики. Обработка данных датчиков.	4	2	2	Самооценка созданной программы. Наблюдение педагога
2.5	Переменные и константы	2	1	1	Самооценка созданной программы. Наблюдение педагога
2.6	Алгоритм ветвления	4	2	2	Самооценка созданной программы. Наблюдение педагога
2.7	Циклический алгоритм	4	2	2	Самооценка созданной программы. Наблюдение педагога
<b>3</b>	<b>Основы конструирования роботов</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	
3.1	Совместная работа нескольких роботов	6	3	3	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка педагогом компьютерной программы
3.2	Движение по линии	6	2	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка педагогом компьютерной программы
3.3	Шагающие роботы	6	2	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка педагогом

					компьютерной программы
3.4	Роботы-манипуляторы	6	3	3	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка педагогом компьютерной программы
3.5	Управление роботом с помощью внешних воздействий	6	2	4	Самооценка правильности собранной конструкции. Оценка педагогом компьютерной программы
<b>4</b>	<b>Творческие проектные работы и соревнования</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	
4.1	Создание собственной модели	6	2	4	Взаимооценивание. Выставка авторских работ
4.2	Соревнования роботов	6	2	4	Участие в соревнованиях
	<b>Всего</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	

## Содержание программы

### Раздел 1. Введение в робототехнику

#### Тема 1.1 Охрана труда. Техника безопасности и правила поведения

Теория. Правила техники безопасности. Правила обращения с роботами. Правила работы с роботами-конструктором.

Практика. Работа за компьютером, набор на компьютере текста по технике безопасности.

#### Тема 1.2 Краткий обзор курса. О конструировании и программировании

Теория. Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Управление роботами. Визуальные языки программирования. Их основное назначение и возможности.

Практика. Знакомство с робототехническим конструктором и его комплектующими.

### Раздел 2. Основы программирования робота

#### Тема 2.1 Алгоритм. Линейный алгоритм. Движение по заданной траектории.

Теория: Понятия «алгоритм» и «линейный алгоритм». Понятие «программа». Решение прикладных задач с помощью линейного алгоритма.

Практика: Создание программ в среде программирования.

#### Тема 2.2 Программирование движений по различным траекториям

Теория: Траектория движения. Перемещение по прямой. Движение по кривой.

Практика: Написание программ для движения робота по различным траекториям.

#### Тема 2.3 Взаимодействие робота с объектом

Теория: Принципы взаимодействие робота с объектом. Перемещение объекта роботом. Остановка у объекта.

Практика: Написание программ взаимодействия робота с различными объектами.

#### Тема 2.4 Изучение датчиков. Обработка данных датчиков.

Теория: Датчики. Подключение датчиков. Использование датчиков для сбора и анализа данных.

Практика: Подключение датчиков. Решение задач на движение робота с использованием датчиков.

#### Тема 2.5 Переменные и константы

Теория: Понятие «Переменная». Понятие «Константа». Логические переменные. Использование переменных и констант при решении задач программирования робота.

Практика: Написание программ с использованием переменных и констант.

### **Тема 2.6 Алгоритм ветвления**

Теория: Алгоритм ветвления. Использование показаний датчиков в условиях алгоритма ветвления. Методы принятия решений роботом.

Практика: Решение прикладных задач с помощью алгоритма ветвления. Написание программ в среде программирования.

### **Тема 2.7 Циклический алгоритм**

Теория: Понятие «цикл». Условие завершения работы цикла. Использование циклов при решении задач на движение.

Практика: Решение прикладных задач с помощью циклического алгоритма. Написание программ в среде программирования.

## **Раздел 3 Основы конструирования роботов**

### **Тема 3.1 Совместная работа нескольких роботов**

Теория: Совместная работа нескольких роботов. Способы связи роботов. Последовательное соединение роботов.

Практика: Конструирование моделей. Написание программ для роботов.

### **Тема 3.2 Движение по линии**

Теория: Движение по линии. Движение по замкнутой траектории. Решение задач на криволинейное движение.

Практика: Конструирование моделей роботов. Написание программ для роботов.

### **Тема 3.3 Шагающие роботы**

Теория: Особенности конструирования и программирование шагающего робота.

Практика: Конструирование моделей шагающих роботов. Написание программ для роботов.

### **Тема 3.4 Роботы-манипуляторы**

Теория: Особенности конструирования и программирование робота-манипулятора.

Практика: Конструирование моделей роботов-манипуляторов. Написание программ для роботов.

### **Тема 3.5 Управление роботом с помощью внешних воздействий**

Теория: Реакция робота на звук, цвет, касание. Таймер. Измерение освещенности. Распознавание цветов.

Практика: Конструирование моделей роботов. Написание программ для роботов.

## **Раздел 4. Творческие проектные работы и соревнования**

### **Тема 4.1 Создание собственной модели**

Теория: Создание эскиза собственной модели и обсуждение эскиза в группе. Алгоритм работы модели.

Практика: Конструирование собственной модели робота. Программирование и испытание собственной модели робота.

### **Тема 4.2 Соревнования роботов**

Теория: Основные виды соревнований и элементы заданий.

Практика: Соревнования роботов на тестовых полях.

### **Ожидаемые результаты освоения программы:**

Учащийся будет знать:

- правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой;
- роль и место робототехники в жизни современного общества;
- общее устройство и принципы действия роботов;
- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;

- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы датчиков и различных исполнительных устройств;
- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
- определение робототехнического устройства;
- наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы.

Учащийся будет уметь:

- собирать простейшие модели роботов;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;

Учащийся будет иметь представление:

- о различных способах передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;
- о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;

У него будет развиваться:

- способность к анализу, синтезу и обобщению при решении поставленных задач;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности;
- алгоритмическое мышление на основе решения задач на составление алгоритмов;
- творческое мышление;
- способности к конструированию;
- умение работать в команде;
- мелкая моторика;
- устная речь при описании работы модели.

У него будет воспитываться:

- настойчивость, усидчивость, целеустремленность;
- познавательная активность;
- стремление к правильной организации своего рабочего времени;
- дисциплинированность, терпение, самостоятельность;
- чувство коллективизма.

## Методическое и материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы

1 год обучения

№	Наименование раздела	Формы занятий	Приемы и методы организации уч-восп. проц.	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Введение</b>	Лекция, беседа, практическое занятие.	Объяснительный, наглядный, практический.	Презентация или видео с информацией по технике безопасности. Карточки с текстом по технике безопасности.	Класс, оборудованный рабочими местами с компьютером с установленным программным обеспечением, включающим в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных, робототехнические образовательные конструкторы, наушники, доска маркерная, маркеры, канцелярские принадлежности.	Опрос.
2.	<b>Основы конструирования</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, конструирование и демонстрация моделей.	Объяснительный, наглядный, практический.	Комплект заданий с инструкциями для конструирования и программированию роботов.	Класс, оборудованный рабочими местами с компьютером с установленным программным обеспечением, включающим в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных, робототехнические образовательные конструкторы, наушники, доска маркерная, маркеры, канцелярские принадлежности.	Опрос, самостоятельная работа по созданию роботов по инструкции и программирование их поведения.

3.	<b>Моделирование и конструирование роботов</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, конструирование и демонстрация моделей.	Объяснительный, наглядный, практический.	Комплект заданий с инструкциями для конструирования и программированию роботов.	Класс, оборудованный рабочими местами с компьютером с установленным программным обеспечением, включающим в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных конструкторов, наушники, доска маркерная, маркеры, канцелярские принадлежности.	Опрос, самостоятельная работа по созданию роботов по инструкции и программирование их поведения, самостоятельная работа по созданию и реализации своих проектов.
4.	<b>Творческие проектные работы и соревнования</b>	Беседа, контрольная работа, проектная деятельность.	Словесный метод, контрольное занятие.	Карточки с контрольным заданием.	Класс, оборудованный рабочими местами с компьютером с установленным программным обеспечением, включающим в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных конструкторов, наушники, доска маркерная, маркеры, канцелярские принадлежности.	Самостоятельная работа по созданию собственных роботов и программирование их поведения, лучшие идеи роботов оформляются в проекты, и проводится их защита.

## 2 год обучения

№	Наименование раздела	Формы занятий	Приемы и методы организации уч-восп. проц.	Дидактические материалы	Техническое оснащение	Формы подведения итогов
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Введение в робототехнику</b>	Лекция, беседа, практическое занятие.	Объяснительный, наглядный, практический.	Презентация или видео с информацией по технике безопасности. Карточки с текстом по технике безопасности.	Класс, оборудованный рабочими местами с компьютером с установленным программным обеспечением, включающим в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных, робототехнические образовательные конструкторы, наушники, доска маркерная, маркеры, канцелярские принадлежности.	Опрос.
2.	<b>Основы программирования робота</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, конструирование и демонстрация моделей.	Объяснительный, наглядный, практический.	Комплект заданий с инструкциями для конструирования и программированию роботов.	Класс, оборудованный рабочими местами с компьютером с установленным программным обеспечением, включающее в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных, робототехнические образовательные конструкторы, наушники, доска маркерная, маркеры, канцелярские принадлежности.	Опрос, самостоятельная работа по созданию роботов по инструкции и программирование их поведения.



3.	<b>Основы конструирования роботов</b>	Лекция, беседа, практическое занятие, конструирование и демонстрация моделей.	Объяснительный, наглядный, практический.	Комплект заданий с инструкциями для конструирования и программированию роботов.	Класс, оборудованный рабочими местами с компьютером с установленным программным обеспечением, включающее в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных, робототехнические образовательные конструкторы, наушники, доска маркерная, маркеры, канцелярские принадлежности.	Опрос, самостоятельная работа по созданию роботов по инструкции и программирование их поведения, самостоятельная работа по созданию и реализации своих проектов.
4.	<b>Творческие проектные работы и соревнования</b>	Беседа, контрольная работа, проектная деятельность.	Словесный метод, контрольное занятие.	Карточки с контрольным заданием.	Класс, оборудованный рабочими местами с компьютером с установленным программным обеспечением, включающее в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных, робототехнические образовательные конструкторы, наушники, доска маркерная, маркеры, канцелярские принадлежности.	Самостоятельная работа по созданию собственных роботов и программирование их поведения, лучшие идеи роботов оформляются в проекты, и проводится их защита.

## **Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы**

Для успешного выполнения образовательной программы необходимо:

- Персональные компьютеры или ноутбуки с рабочим USB – контроллером и возможностью подключения наушников - не менее 10 штук;
- Робототехнические образовательные конструкторы (Конструктор 45300 Базовый набор Lego Education WeDo 2.0 - не менее 10 штук, конструктор 45544 Lego Mindstorms EV3 Education – не менее 5 штук или подобные);
- Установленное на каждый компьютер или ноутбук программное обеспечение, включающее в себя среду программирования, с возможностью подключения и программирования электронных комплектующих робототехнических образовательных конструкторов, и комплект заданий; (LEGO® Education WeDo 2.0 Software с комплектом заданий; Education EV3 Software; Scratch и др.);
- Наушники не менее 10 штук;
- Микрофон (не менее 1 шт.);
- Ресурсные наборы с дополнительными деталями для конструирования;
- Рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей (не менее 60 см х 40 см) для каждого учащегося или группы учащихся. Также необходимо предусмотреть место для контейнера с деталями и «сборочной площадки»;
- Отдельный шкаф или отдельное помещение для хранения наборов.

Каждому обучающемуся необходимо иметь:

- Комплект измерительных инструментов: линейку или рулетку, секундомер, бумагу для таблицы данных;
- Разноцветную бумагу, картон, фольгу, ленточки, ножницы, цветные карандаши и другие канцелярские принадлежности для развития идей выполненных проектов.

## Список литературы

### Список использованной литературы

1. Большая детская энциклопедия. Издание на русском языке. ООО «Издательская группа «Азбука -Аттикус», 2013 Mashaon
2. Жимарши Ф. «Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях», НТ Пресс, 2007.
3. Книга для учителя по работе с конструктором Перворобот LEGO®WeDo™ (LEGO Education WeDo), 2009 г.
4. Мир вокруг нас: Книга проектов: Учебное пособие. – пересказ с англ. – М.: ИНТ, 1998,2000
5. Предко М. «123 эксперимента по робототехнике», НТ Пресс, 2007.
6. Прохорова И. А., Голубева В.В., Морозова Т.В. «Роботы LEGO WEDO», Компьютерные инструменты в школе, 2012 г, №1-6.
7. Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3, 2013.
8. Филиппов С.А. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT», Компьютерные инструменты в школе, 2011г, №1-6.
9. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013

### Интернет-ресурсы

1. [www.legoeducation.com](http://www.legoeducation.com)
2. <http://pilotlz.ru/robo> Издательство «БИНОМ. Лаборатория знаний»
3. <https://scratch.mit.edu/>
4. <https://robofinist.ru/tournament/single/competitions/id/35> Соревнования роботов:
5. <http://railab.ru/> (лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея)
6. <http://wroboto.ru/> (Международные состязания роботов)
7. <http://www.wroboto.org/> (Всемирная олимпиада роботов)
8. <http://239.ru/robot> (Центр робототехники физико-математического лицея №239 Центрального района Санкт-Петербурга)

### Литература, рекомендованная учащимся

1. Большая детская энциклопедия. Издание на русском языке. ООО «Издательская группа «Азбука -Аттикус», 2013 Mashaon
2. Руководство пользователя Lego Mindstorms EV3, 2013.
3. Соревнования роботов: <https://robofinist.ru/tournament/single/competitions/id/35>
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука., 2013 <http://railab.ru/> (лаборатория робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея)
5. <https://scratch.mit.edu/>

Оценочные  
и методические  
материалы

**Оценка результативности освоения образовательной программы**

Педагог \_\_\_\_\_

группа 101

Образовательная программа Основы робототехники

дата сентябрь (декабрь и май) 201

№	Фамилия, Имя	Опыт освоения теории					Опыт освоения практической деятельности					Опыт творческой деятельности и	Опыт эмоционально-ценностных отношений	Опыт социально-значимой деятельности	Всего баллов у обучающихся
		правила безопасной работы на занятии с образовательной робототехникой	понятия рычаг, шкив, зубчатое колесо, передача, сила трения	способы передачи движения	способы преобразования энергии	определение алгоритма	собирать конкретные модели, пользуясь инструкцией	самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей	оздавать и испытывать действующие модели	программировать действия модели	модифицировать модели путём изменения конструкции				
1															0
2															0
3															0
4															0
5															0
...															0
15															0
															0



## Критерии оценки результативности освоения образовательной программы

**Опыт освоения теории и практической деятельности** – вписываются задачи ОП, и каждая оценивается от 0 до 1 (можно дробно: 0,3)

**Опыт творческой деятельности** – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов, например, 3,2).

Пограничные состояния:

- освоены элементы репродуктивной, имитационной деятельности;
- приобретён опыт самостоятельной творческой деятельности (оригинальность, индивидуальность, качественная завершенность результата).

**Опыт эмоционально-ценностных отношений** – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Пограничные состояния:

- отсутствует позитивный опыт эмоционально-ценностных отношений (проявление элементов агрессии, защитных реакций, негативное, неадекватное поведение);
- приобретён полноценный, разнообразный, адекватный содержанию программы опыт эмоционально-ценностных отношений, способствующий развитию личностных качеств учащегося.

**Опыт социально-значимой деятельности** – оценивается по пятибалльной системе (от 0 до 5 баллов).

Пограничные состояния:

- мотивация и осознание перспективы **отсутствуют**;
- у ребёнка **активизированы** познавательные интересы и потребности **сформировано** стремление ребёнка к дальнейшему совершенствованию в данной области

**Общая оценка уровня результативности:**

21-25 баллов – программа в целом освоена на высоком уровне;

16-20 баллов – программа в целом освоена на хорошем уровне;

11-15 баллов – программа в целом освоена на среднем уровне;

5-10 баллов – программа в целом освоена на низком уровне

## Дневник педагогических наблюдений

Обучающийся \_\_\_\_\_

Программа \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ Год обучения \_\_\_\_\_

### Саморазвитие

<i>Временной срез (дата)</i>	Резко отрицательное отношение к критике (обиды, спор, неприятие оценки педагога)	Нейтральная степень	Рациональное отношение к критике (готовность принять совет, замечание, оценку педагога)	Самокритичность

### Опыт творческой деятельности

<i>Техника исполнения работы</i>	Подражание	Компиляция	Импровизация
<i>Дата</i>			

*Варианты оценок:*

- неудовлетворительно 1
- удовлетворительно 2
- качественно 3
- завершенность результата 4
- безупречно 5

### Опыт эмоционально-ценностных отношений

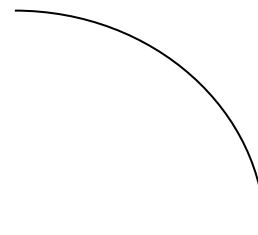
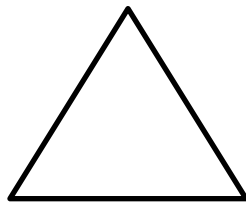
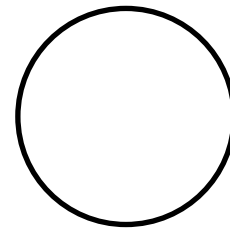
<i>Коммуникативные умения</i>	Защитная реакция	Содержательное общение	Равноправное общение	Отзывчивость, сопереживание, помощь
<i>Дата</i>				

*Варианты оценок:*

- негативные формы общения 0
- отсутствие 1
- низкий уровень 2
- средний уровень 3
- высокий уровень 4
- позитивное лидерство 5



Дорисуйте фигуры так чтобы получилось изображение робота.



### ПРАКТИКУМ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

В этом разделе предлагается несколько задач по программированию мотора и датчиков Lego WeDo. Попробуйте сначала выполнить задания самостоятельно, потом сверьтесь с ответом.

*Задание 1.* Определите, какие значения может принимать датчик наклона.

*Задание 2.* Напишите программу, в которой направление вращения мотора меняется при нажатии кнопки вверх и кнопки вниз. Мотор должен включаться на полсекунды.

*Задание 3.* Напишите программу, которая подсчитывает входящих в дверь людей.

*Задание 4.* Напишите программу, в которой мощность мотора зависит от угла наклона датчика вверх или вниз.

*Задание 5.* Выведите на экран случайное число и соответствующий этому номеру фон. Сделайте то же самое для чисел и фонов от 11 до 20.

*Задание 6.* Организуйте просмотр всех фонов от 1 до 20 с одновременным прослушиванием звуков. Продумайте, сколько времени необходимо для просмотра каждого фона.

*Задание 7.* При нажатии кнопки "В" программа должна решить пример:  $6 \cdot 2 + 8$  и вывести ответ на экран. Как записать программу для примера  $8.6 \cdot 2$ ?

*Задание 8.* При нажатии кнопки "А" программа должна решить пример: 21 делить на 7 и полученное число раз, если срабатывает датчик расстояния, выдать звук под номером 1.

*Задание 9.* Организуйте вывод на экран четных чисел от 1 до 10.

*Задание 10.* Программа должна включать следующее: обратный отсчет от 100 с шагом 5, при достижении 0 должна появляться надпись "stop", после выполнения п. 2 программа должна останавливаться.

*Задание 11.* Напишите программу, согласно которой на экране появляется случайное число. Если случайное число равно 1, включается мотор на 1,5 секунды. Если оно равно 3, звук 1 воспроизводится 3 раза, а если оно равно 5, на экране отображается фон номер 18. В остальных случаях не происходит ничего.

*Задание 12.* Напишите программу, которая при наклоне датчика наклона вправо решает пример  $12 - 8 : 2$ , а при наклоне влево включает мотор на 1,8 секунды и выводит слово «Выполнено» на фоне номер 9.

*Задание 13.* Программа должна решить пример  $12:3$ , воспроизвести звук с полученным номером и включить мотор на полученное число секунд.

*Задание 14.* Каждый раз при срабатывании датчика расстояния программа должна включать мотор на мощности 6 против часовой стрелки на полсекунды и выводить на экран случайный фон с его номером.

*Задание 15.* Напишите программу, которая стартовала бы при нажатии кнопки 4, затем 4 раза воспроизводила звук 1, после этого через 2 секунды выводила на экран надпись: «Жду наклон вверх» и, дождавшись наклона датчика вверх, включала мотор и проигрывала звук 9, пока не будет нажата кнопка стоп.

*Задание 16.* Организуйте вывод на экран четных чисел в диапазоне от 0 до 10, при этом число должно отображаться на нечетных фонах в диапазоне от 1 до 9, а мотор включаться на четное число десятых секунды.

*Задание 17.* Напишите программу, в которой при наклоне датчика наклона вниз включается мотор на мощности 6 и исполняется звук 20, а при наклоне вверх мотор включается на мощности 2 в противоположную сторону, работает 2,5 секунды, после чего на фоне номер 3 отображается число «2,5».

*Задание 18.* Напишите программу, согласно которой на экране случайным образом появляется число из набора 10, 20, 30, 40, ...100. Если появляется число 50, программа должна включить мотор на 2 секунды.

Желаем удачи в конструировании и программировании собственных моделей!

Приложение 4

## Итоговая работа

Итоговая работа проходит в виде проектной деятельности.

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

### Примерные темы проектов:

1. Спроектируйте и постройте автономного робота, который движется по правильному многоугольнику и измеряет расстояние и скорость.
2. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
  - на расстояние 1 м
  - используя хотя бы один мотор
  - используя для передвижения колеса
  - а также может отображать на экране пройденное им расстояние.
3. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может перемещаться и:
  - вычислять среднюю скорость
  - а также может отображать на экране свою среднюю скорость.
4. Спроектируйте и постройте автономного робота, который может передвигаться:
  - на расстояние не менее 30 см

- используя хотя бы один мотор
  - не используя для передвижения колеса.
5. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может двигаться вверх по как можно более крутому уклону.
  6. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте робота, который может передвигаться по траектории, которая образует повторяемую геометрическую фигуру (например, треугольник или квадрат).
  7. Спроектируйте и постройте более умного робота, который реагирует на окружающую обстановку. Запрограммируйте его для использования датчиков цвета, касания, и ультразвукового датчика для восприятия различных данных.
  8. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может воспринимать окружающую среду и реагировать следующим образом:
    - издавать звук;
    - или отображать что-либо на экране модуля EV3.
  9. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
    - чувствовать окружающую обстановку;
    - реагировать движением.
  10. Спроектируйте, постройте и запрограммируйте роботизированное существо, которое может:
    - воспринимать условия света и темноты в окружающей обстановке;
    - реагировать на каждое условие различным поведением

### **Презентация группового проекта**

Процесс выполнения итоговой работы завершается процедурой презентации действующего робота.

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

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

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

### **Критерии оценки:**

1. Правильность выполнения задания – от 0 до 5 баллов
2. Техническая сложность – от 0 до 5 баллов
3. Работоспособность – от 0 до 5 баллов
4. Эстетика – от 0 до 5 баллов
5. Качество – от 0 до 5 баллов

0-5 – неудовлетворительно

6-10 – удовлетворительно

11-20 – хорошо

21-25 - отлично

Приложение 5

### **Примеры итоговых заданий по теме «Создание собственной модели»**

1) Создайте модель машины с одним мотор и использованием датчика наклона. Напишите программу движения машины так чтобы она начинала движение при изменении положения датчика наклона и останавливалась через 10 секунд.

2) Создайте модель фантастического животного, движения которого управляются одним мотором и датчиком движения. Напишите программу, при запуске которой модель начинает движение, а при срабатывании датчика движения проигрывается звук.

Оценивание работы осуществляется по результатам презентации модели на основе определенных критериев.

**Критерии оценки:**

1. Правильность выполнения задания – от 0 до 5 баллов
2. Техническая сложность– от 0 до 5 баллов
3. Работоспособность– от 0 до 5 баллов
4. Эстетика– от 0 до 5 баллов
5. Качество– от 0 до 5 баллов

0-5 – неудовлетворительно

6-10 – удовлетворительно

11-20 – хорошо

21-25 - отлично