



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 –  
«ШКОЛА СКОЛКОВО-ТАМБОВ»

**ЦЕНТР ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ, РОБОТОТЕХНИКИ И  
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
**«Робокласс»**

уровень образования: I уровень

направление развития личности: общеинтеллектуальное

срок реализации/кол-во часов: 1 год/ 34 часа

Тамбов, 2017



МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 –  
«ШКОЛА СКОЛКОВО-ТАМБОВ»

**ЦЕНТР ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ, РОБОТОТЕХНИКИ И  
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«Робокласс»**

**Научный консультант:**

Балабанов П.В., д.т.н., доцент кафедры  
«Мехатроника и технологические измерения»  
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный  
технический университет»

**Автор-составитель:**

Коробова А.О. педагог дополнительного образования

Тамбов, 2017

## **Пояснительная записка**

Целью программы является формирование знаний, умений и навыков, позволяющих обучающимся свободно ориентироваться и продуктивно действовать в мире робототехнических систем и IT-технологий для реализации своих коммуникативных, технических и эвристических способностей в ходе проектирования и конструирования роботов.

Задачи программы:

### **1. Образовательные**

- ознакомить обучающихся с основными этапами проектирования, конструирования, программирования моделей роботов;
- обеспечить детей необходимым набором знаний и умений в области робототехники, IT-технологий и средств программирования робототехнических систем;
- выработать навыки применения средств информационных технологий в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов.

### **2. Развивающие**

- способствовать развитию индивидуальности, личной культуры, коммуникативных способностей ребенка, детской одаренности;
- способствовать развитию творческих способностей ребенка;
- обеспечить формирование познавательных интересов средствами робототехники и информационно-коммуникационные технологии;
- способствовать развитию алгоритмического мышления школьников.

### **3. Воспитательные**

- содействовать формированию информационной культуры посредством работы с программным продуктом;
- воспитывать в учащихся чувство ответственности за результаты своего труда;
- способствовать формированию установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость действий, нарушающих правовые, этические нормы работы с информацией.

### **Принципы и подходы к формированию программы внеурочной деятельности**

Уже много лет мы читаем в книгах и газетах, слышим по радио и из телевизора, что скоро нас будут окружать умные, добрые и интересные роботы. Однако в реальной жизни роботов очень мало. И так же часто в научно-технических журналах мы читаем о мехатронике – удивительной науке, охватывающую области механики, электроники, компьютеров и теории управления (кибернетики).

За последние годы успехи в создании автоматизированных (пусть и не обладающих искусственным интеллектом) систем изменили многие сферы нашей жизни. В настоящее время промышленные, обслуживающие и домашние автоматизированные системы и роботы широко используются на благо экономик многих стран: выполняя работы более дешево, с большей точностью и надёжностью, чем люди, используются на вредных производствах, в медицине, в химических лабораториях, космических исследованиях, а также в сферах массового производства товаров промышленного и народного потребления.

Интенсивное внедрение роботов в нашу жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами и IT-технологиями, что позволит быстро развивать новые, безопасные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы. Чтобы удовлетворить эту потребность, образовательные учреждения должны адекватно реагировать на высокие требования к специалистам в области робототехники.

Внедрение робототехники в учебный процесс позволит более интенсивно развивать коммуникативные способности, навыки взаимодействия, самостоятельности принятия решений, и позволит развить творческие способности.

Педагогическая целесообразность состоит в формировании творческой личности, способной самостоятельно принимать те или иные решения, в зависимости от поставленной задачи, а также основана на новом подходе к автоматизированным системам (так называемый, «взгляд изнутри»). Обучающиеся будут не просто слушать лекции по организации системы автоматизации, но и будут принимать непосредственное участие в конструировании таких систем. Введение в основы конструирования позволяет развивать творческое и пространственное мышление и воображение, учит выражать собственные мысли для создания уникальных моделей будущих автоматизированных систем.

### **Отличительные особенности программы**

Программой предусмотрен 1 год обучения для учащихся 1 -4 классов. Программа рассчитана на 34 часа учебного времени из расчёта 1 час в неделю.

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.

В основу программы положено моделирование роботов, способных перемещаться, определять препятствия, различать предметы (по цветам), захватывать предметы, атаковать объекты.

Одновременно рассматриваются принципиальные теоретические положения, лежащие в основе работы ведущих групп робототехнических систем. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение закономерностей робототехники, с возможностью, их реализации в быстро меняющихся условиях, а также в продуктивном использовании в практической и опытно-конструкторской деятельности.

Содержание программы доработано в ходе экспериментальной проверки с целью освещения тем, интересных учащимся как теоретически, так и для самостоятельного конструирования и моделирования разнообразных роботов.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики и информатики.

### **Формы и режимы занятий**

Форма проведения занятий, как правило, комбинированная: теоретическая и практическая часть, проведение обучающимися исследовательской деятельности по отдельным темам программы, разработка проектов (собственных робототехнических систем и робототехнических комплексов, творческие задания), проведение соревнований.

Программа предусматривает исключительную работу в творческих группах по 3-5 человек в группе.

### **Формы подведения итогов**

- Тематические круглые столы по проблемным вопросам.
- Мини-проекты по каждой теме обучения.
- Защита творческих проектов в качестве итогового занятия.
- Соревнования роботов в качестве итогов по разделу.

### **Материально-техническое обеспечение**

- Программируемый конструктор «ПервоРобот LEGO WeDo»;
- компьютеры с установленным программным обеспечением Lego Mindstorm NXT2.0 и наличием доступа в Интернет;
- мультимедийное оборудование;
- периферийные устройства (сканер, принтер).

#### **Дидактико-методическое обеспечение**

- подборка информационной и справочной литературы;
- разработка обучающих программ;
- практический материал;
- видеоматериалы (демонстрации робототехнических систем, записи трансляций с соревнований роботов);
- инструкции по сборке робототехнических систем;
- ресурсы Интернет;
- диагностические методики для определения уровня ЗУН.

#### **Ожидаемые результаты программы**

##### **Личные образовательные результаты:**

- владение навыками анализа и критичной оценки получаемой информации с позиций ее свойств, практической и личной значимости, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- оценка окружающей информационной среды и формулирование предложений по ее улучшению;
- повышение своего образовательного уровня и подготовки к продолжению обучения с использованием обучающих, тестирующих программ или иных программных продуктов;
- развитие любознательности и сообразительности при выполнении разнообразных заданий эвристического и проблемного характера;

##### **Метапредметные образовательные результаты:**

- владение основными общеучебными умениями информационного характера: анализа ситуации, планирования деятельности, обобщения и сравнения данных и др.;
- получение опыта использования методов и средств проектирования, конструирования и программирования робототехнической системы: моделирования; формализации и структурирования информационных моделей; эксперимент при исследовании различных объектов, явлений и процессов;
- выбор средства разработки в зависимости от поставленной задачи;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- вносить коррективы в конструкторское и программное решение в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненной ситуации, преломлять полученные знания конструирования и программирования робототехнического комплекса для решения социально-значимых задач;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

##### **Предметные образовательные результаты**

**знать:**

- правила техники безопасности при работе с комплектами Lego-роботов и компьютерами;
- историю робототехники и мехатроники;
- основные компоненты конструктора «ПервоРобот LEGO WeDo», их назначения и способы применения;
- понятие автоматизированной системы, языки программирования, средства и программные комплексы для программирования роботов LEGO WeDo;
- отличительные особенности сред программирования роботов LEGO WeDo;
- основные компоненты среды программирования и языка программирования, основные конструкции языка программирования;
- знать специфику организации и проведения соревнований направления «Hello, robot!» и «WRO»;
- знать отличительные особенности конструкторского и программного решения для каждого вида соревнований;
- программные решения для базовых задач соревновательной направленности;

уметь:

- конструировать робототехнические системы любой сложности для решения поставленных задач;
- программировать робота для движения по заданной траектории;
- программировать робота для движения по чёрной непересекающейся линии;
- программировать робота для движения по чёрной пересекающейся линии;
- программировать робота для движения внутри замкнутой кривой;
- конструировать и программировать робота, способного находить, различать и перемещать объекты;
- конструировать и программировать робота, способного перемещаться без использования колёс;
- конструировать и программировать робота, способного перемещаться по сложной траектории, в том числе и ландшафтной поверхности;

применять:

- готовые схемы робототехнических системы для конструирования собственных робототехнических систем;
- полученные знания, умения и навыки конструирования и программирования робототехнических систем для создания собственных робототехнических систем;
- полученные знания, умения и навыки программирования на языках высокого уровня к решению задач повседневной жизни (не связанных с робототехническими системами).

## Содержание курса внеурочной деятельности

### Раздел I. Введение в курс «В мире Робототехники» (1 часа)

Техника безопасности при работе с комплектами Lego WeDo. Робототехника и Мехатроника. История развития. Общая и профессиональная робототехника. Соревновательная робототехника. Примеры робототехнических систем. Роботы в мире людей. Наборы Lego WeDo. Специфика и разновидности комплектаций наборов Lego. Краткое описание механических компонентов Lego WeDo. Обзор компонентов программного обеспечения Lego WeDo.

### Раздел II. Механические компоненты (14 часов)

**Теория.** Понятие программы и автоматизированные системы управления. Понятие переменной, типы переменной. Константы. Применение переменных и констант в программировании робототехнических систем. Типы величин. Математические и логические операции над переменными. Понятие счётчика, флага, сумматора и их применение. Основные алгоритмические конструкции. Организация линейной программы, ветвлений и циклов средствами визуальной среды разработки Lego WeDo. Передача параметров переменных и состояний датчиков блокам выбора и цикла.

Сервомотор. Особенности работы сервомоторов. Блок программирования работы сервомоторов средствами Lego WeDo. Применение сервомоторов для организации движения робота (робот на колёсах). Физические особенности организации движения. Одноприводные и полноприводные самоходные робототехнические системы.

Принципы работы ультразвукового датчика. Поиск объекта, удержание объекта в поле зрения.

Датчик касания, особенности работы. Три состояния датчика касания.

Датчик цвета, особенности работы. Влияние внешних факторов на точность определения цвета.

**Практика.** Сборка базовой модели робототехнической системы по готовой инструкции. Организация движения робототехнической системы. Организация движения по прямой линии, траектории и замкнутой кривой. Программирование поворота робота угол. Организация движения за счёт настройки блока «Move» ПО Lego WeDo для управления работой двух моторов одновременно. Организация движения по кривой и поворота на угол за счёт настройки блоков «Motor» для каждого сервомотора.

Применение сервомотора для организации подъёмного механизма, рычага, клюшки, ковша, автомата для стрельбы шариками, и тому подобных механизмов. Использование шестерёнок.

Использование переменных для управления мощностью и временем работы сервомотора.

Программирование ультразвукового датчика: удержание объекта в поле зрения, обнаружение и преследование движущегося объекта, удаление от движущегося объекта («побег»).

Программирование датчика касания: обнаружение препятствия, начало (окончание) движения робота по состоянию датчика касания. Подсчёт количества нажатий датчика.

Программирование датчика цвета: определение цвета объекта, хаотичное движение внутри области, ограниченной контрастной линией (обнаружение линии, запрет её пересечения). Подсчёт количества пересечённых линий. Применение логических величин и операций над ними для организации движения по чёрной линии (с использованием двух датчиков цвета).

### Раздел III. Робототехнические системы (12 часов)

**Теория.** Введение в проектную технологию. Правила написания проекта. Виды проектов. Использование робототехнических систем в реализации интегрированного проекта. Постановка задачи для робота и её реализация.

Теоретические аспекты программирования сложных робототехнических систем (правила организации вложенных условий и циклов, параллельное программирование).

**Практика.** Анализ готовых проектов робототехнических систем, как «Автомобиль», «Гольф», «Сигнализация и Радар», «Охотник», «Сортировочная машина».

В качестве робототехнической системы «Автомобиль» необходимо разработать модификацию конструкции автомобиля. При разработке модификации автомобиля допускается изменение способа организации движения (одноприводные и двухприводные конструкции, автомобиль на четырёх колёсах, гусеницы). Автомобиль должен управляться двумя способами: автоматически, с обнаружением препятствий и преодолением их; ручное управление автомобилем, основанное на комбинации состояний датчиков касания (движение вперёд, назад, повороты влево и вправо, старт и останов, управление скоростью движения автомобиля). Разработка программы парковки автомобиля в гараж (обнаружение гаража датчиком цвета, парковка в гараж движением назад).

В качестве робототехнической системы «Гольф» необходимо разработать модификацию робототехнической системы, способную отбивать шарик. Ключка приводится в движение сервомотором. На следующем этапе производится модификация робота до возможности поиска мячиков, то есть необходимо использование датчика цвета. Рассматриваются вопросы конструкторских решений.

В качестве робототехнической системы «Сигнализация и радар» рассматривается охранный робот, способный реагировать на открытую дверь, а также робот охраняющий объект. В качестве модификации «радар» рассматривается модель робота, способная контролировать небольшую территорию, перемещаясь по её периметру. Рассматриваются физические особенности поворота робототехнической системы на определённый угол, а также проблемы программирования данной задачи. Также возможно рассмотрение задачи преследования и атаки объекта, похитившего охраняемый предмет.

При реализации робототехнической системы «Охотник» необходимо создать робота с захватывающим механизмом. Рассматриваются различные конструкторские решения организации ковша, челюсти крокодила, иные захватывающие системы. Робот должен быть способен к поиску и захвату объекта.

Завершением раздела является разработка собственного проекта, а также защита его на научно-практической конференции.

#### **Раздел IV. Соревновательная робототехника (7 часов)**

**Теория.** Введение в соревновательную робототехнику. Виды соревнований. Спортивные роботы и роботы-помощники. Сумо, кегельринг, дорога, линия, сортировщик и лестница. Принципы конструирования. Физические аспекты разработки проекта. Точность расчетов.

**Практика.** Конструирование и программирование роботов для соревнований. Проведение испытаний. Соревнования роботов. Круглые столы по вопросам эффективности той или иной модели робота.

##### **Учебно-тематический план:**

N п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел I. Введение в курс «В мире Робототехники»</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
<b>1</b>	Правила техники безопасности и вопросы организации занятий курса.	1	1	0	
<b>2</b>	Знакомство с понятиями робототехника и мехатроника. История развития наук.				



3	Знакомство с конструктором Lego Mindstorm NXT2.0. Обзор компонентов и программного обеспечения. Краткое описание механических компонентов.				
<b>Раздел II. Механические компоненты</b>		<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	
1	Сборка базовой модели робототехнической системы	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
2	Сервомоторы: назначение и способы применения.	2	1	1	Текущий контроль в форме устного опроса
3	Организация движения по траектории. Линейные программы.	2	1	1	Текущий контроль в форме устного опроса
4	Сервомоторы. Организация подъёмного механизма. Настройка параметров выполнения блока цикла.	2	1	1	Текущий контроль в форме устного опроса
5	Шестерёнки и механизмы Чебышева. Практическое применение для организации работы механизмов.	2	1	1	Текущий контроль в форме устного опроса
6	Переменные и константы. Типы данных. Математические и логические операции над переменными.	2	1	1	Текущий контроль в форме устного опроса
7	Ультразвуковой датчик: назначение и применение.	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
8	Датчик касания: принципы работы и применение.	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
9	Датчик цвета: принципы работы и применение.	1	0	1	Контрольная работа
<b>Раздел III. Робототехнические</b>		<b>12</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	

<i>системы</i>					
1	Введение в проектную и исследовательскую деятельность	1	1	0	Текущий контроль в форме устного опроса
2	Теоретические аспекты программирования сложных робототехнических систем	1	1	0	Текущий контроль в форме устного опроса
3	Моделирование структуры и поведения робототехнической системы	1	1	0	Текущий контроль в форме устного опроса
<i>Анализ готовых проектов робототехнических систем, конструирование и модификация этих систем</i>					
4	Конструирование транспортного средства для систем «Автомобиль» и «Сигнализация и радар»	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
5	Программирование робототехнической системы «Автомобиль».	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
6	Программирование робототехнической системы «Сигнализация и радар».	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
7	Конструирование и программирование робототехнической системы «Гольф»	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
8	Конструирование и программирование робототехнической системы «Охотник»	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
9	Конструирование и программирование робототехнической системы «Сортировочная машина»	1	0	1	Текущий контроль в форме устного опроса
10	Разработка и реализация творческого проекта	1	0	2	Текущий контроль в

					форме устного опроса
11	Научно – практическая конференция «В мире робототехники»	1	0	2	
<b>Раздел IV. Соревновательная робототехника</b>		<b>7</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
1	Введение в соревновательную робототехнику: классические соревнования	1	1	0	
<i>Разработка и реализация проектов робототехнических системы для соревнований категории:</i>					
2	«Сумо»	1	0	1	
3	«Кегельринг»	1	0	1	
4	«Траектория»	1	0	1	
5	Проведение соревнований роботов	3	0	3	
<b>ИТОГО</b>		<b>34</b>	<b>11</b>	<b>25</b>	

**Описание учебно-методического и материально-технического обеспечения курса внеурочной деятельности**

Таким образом, данная программа внеурочной деятельности позволяет реализовать практическую часть внеурочного курса, через экспериментально-исследовательскую деятельность.

Программа предусматривает проведение традиционных занятий, комбинированных уроков, обобщающих уроков, урок-зачёт, урок-игра.

Стартовая диагностика основывается на результатах мониторинга общей готовности ребят к обучению.

Текущее оценивание использует субъективные методы (наблюдение, самооценку и самоанализ) и объективизированные методы, основанные на анализе устных ответов, работ учащихся, деятельности учащихся, результатов тестирования.

Программа курса общим объемом изучается в течение всего года.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение включает в себя:

1. Программируемый конструктор «ПервоРобот LEGO WeDo»;
2. Программное обеспечение LEGO WeDo (школьная лицензия);
3. Поле для роботов «ШОРТ-ТРЕК»;
4. Поле для роботов «Сортировщик»;
5. Поле для роботов «Территория квест».

**Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**

№ п/п	Название раздела	Формы организации занятий	Методы и приемы обучения	Средства обучения
-------	------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------

<b>1</b>	<b>Раздел 1. Введение в курс «В мире Робототехники»</b>	Занятие-беседа, круглый стол, занятие-практикум	Лекционные занятия, дискуссия, мастер-класс, демонстрация, проблемно-поисковый метод	Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Механические компоненты</b>	Занятие-дискуссия, семинар, занятие-практикум	Лекционные занятия, демонстрации, лабораторные и практические работы	Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Робототехнические системы</b>	Разработка интегрированных мини-проектов, занятие-дискуссия, круглые столы, мини-конференции	Лекционные занятия, проблемно-поисковый метод, демонстрация	Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Соревновательная робототехника</b>	Проектирование роботов для соревнований	Проблемно-поисковый метод	Наглядные пособия, ресурсы сети Интернет
	<b>ИТОГ</b>	Соревнования		

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

### **Основная литература**

1. Корягин А.В., Смольянинова Н.М., Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов, ДМК Пресс, 2016 г.
2. Мамичев Д., Роботы и игрушки своими руками, М: СОЛОН-Пресс, 2017 г.
3. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, Спб.: «Наука», 2013 г.

### **Дополнительная литература**

1. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. -М.; ИНТ. -80с. 2006г.
2. Макаров И.М., Топчеев Ю.И., Робототехника: история и перспективы, М.: «Наука», 2003г.
3. Барсуков А., Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем, Издательский дом "ДМК-пресс", 2005г.
4. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г., Уроки Лего-конструирования в школе, М.: Бином, 2011 г.

### **Электронные ресурсы**

1. <http://www.russianrobotics.ru/>
2. <http://wroboto.ru/>
3. <http://learning.9151394.ru>
4. <http://www.nxtprograms.com/>