



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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
**«Технокласс: робототехника и  
изобретательство»**

уровень образования: Пуровень

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 IT- ТЕХНОЛОГИЙ, РОБОТОТЕХНИКИ И  
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
**«Технокласс: робототехника и  
изобретательство»**

**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, охватывающей 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 7-8 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 наклонов 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:**

- Образовательный конструктор Lego Mindstorms EV3;

- 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 Lego Mindstorms EV3, их назначения и способы применения;
- понятие автоматизированной системы, языки программирования, средства и программные комплексы для программирования роботов Lego Mindstorms EV3;
- отличительные особенности сред программирования роботов Lego Mindstorms EV3;
- 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 V. Проектирование и реализация робототехнической системы (12 часов)

**Теория.** Подходы к проектированию робототехнических систем. Документирование проекта средствами текстового и табличного редактора.

Автоматизированные системы проектирования. ПО Lego Digital Designer как средство автоматизации проектирование робототехнических систем. Обзор компонентов и назначение пунктов меню Lego Digital Designer.

Анализ механизмов. Организация захватывающего механизма с учётом формы, размера, цвета, положения и способа доставки захватываемого объекта. Организация движения робота по сложной траектории (инверсная и пунктирная линии, инверсные области, статические и движущиеся препятствия, способы обхода и преодоления препятствий). Сортировка объектов по размеру и цвету (принцип организации специфического для данной задачи захватывающего механизма, использование датчиков для определения размера объекта, анализ оптимального выбора датчиков). Организация движения по лабиринту и поиск выхода (правило правой руки, анализ комбинации датчиков и размеров робототехнической системы).

Особенности программного и конструкторского решения задач для робототехнических систем.

**Практика.** Выбор темы проекта. Формирование команды и распределение ролей. Описание проекта робототехнической системы на уровне поведения в пространстве и спектра решаемых задач. Реализация проекта с помощью среды проектирования Lego Digital Designer. Конструирование робототехнической системы на основании проекта. Защита проекта робототехнической системы.

### Раздел VI. Соревновательная робототехника (22 часа)

**Теория.** Виды соревнований категории «Hello, robot! Старшая группа» и «WRO». Спортивные роботы. Траектория и Биатлон. Сортировщик, лабиринт, «X-Робот», сезонные соревнования «WRO». 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 1. Проектирование и реализация робототехнических систем</b>		<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
1	Подходы к проектированию робототехнических систем.	1	1	0	Текущий контроль в форме устного опроса
2	Разработка документации проекта.				
3	Автоматизированные системы проектирования. ПО Lego Digital Designer: основные компоненты и их назначение	1	1	0	Текущий контроль в форме устного опроса
<b>Анализ, моделирование и проектирование механизмов</b>		5	2	3	Текущий контроль в форме устного опроса
4	Организация захватывающего механизма				
5	Движение по сложной траектории с препятствиями				

6	Сортировка объектов по размеру и цвету				
7	Организация движения по лабиринту и поиск выхода				
<i>Разработка и реализация проекта</i>					
8	Разработка проекта робототехнической системы с использованием Lego Digital Designer. Документирование проекта.	4	2	2	Текущий контроль в форме устного опроса
9	Реализация робототехнической системы на основе проекта				
10	Программирование робототехнической системы				
11	Защита проекта робототехнической системы	1	0	1	Защита творческих проектов
<b>Раздел VI. Соревновательная робототехника</b>		<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	
1	Введение в соревновательную робототехнику: соревнования категории WRO				Защита мини-проектов
<i>Разработка и реализация проектов робототехнических системы для соревнований категории:</i>		16	6	10	
2	«Траектория»				
3	«Биатлон»				
4	«Лабиринт»				
5	«X-Робот»				
6	Соревнования «WRO»				
7	Соревнования роботов	6	0	6	
<b>ИТОГО:</b>		<b>34</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. Образовательный конструктор Lego Mindstorms EV3;
2. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3 (школьная лицензия);
3. Поле для роботов «ШОПТ-ТРЕК»;
4. Поле для роботов «Сортировщик»;
5. Поле для роботов «Территория квест».

### **Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы**

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



		<b>занятий</b>	<b>обучения</b>	
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Проектирование и реализация робототехнических систем</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>2</b>	<b>Раздел 2. Соревновательная робототехника</b>	Практические занятия, соревнования, круглые столы	Лекционные занятия, проблемно-поисковый метод, демонстрация	Мультимедийные презентации, видеофильм, наглядные пособия, ресурсы сети Интернет
	<b>ИТОГ</b>	Защита проектов Соревнования		

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **Основная литература**

1. Вязовов С.М., Калягина О.Ю, Слезин К.А., Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV-3: учебно-практическое пособие. – М.: Издательство «Перо», 2014. – 132с.
2. Корягин А.В., Смольянинова Н.М., Образовательная робототехника (Lego WeDo). Сборник методических рекомендаций и практикумов, ДМК Пресс, 2016 г.
3. Мамичев Д., Роботы и игрушки своими руками, М: СОЛОН-Пресс, 2017 г.

### **Дополнительная литература**

1. Технология и информатика: проекты и задания. ПервоРобот. Книга для учителя. - М.; ИНТ. -80с. 2006г.
2. Алексеев А.П., Богатырев А.Н., Серенко В.А., Робототехника, Москва: «Просвещение», 1993г.
3. Макаров И.М., Топчеев Ю.И., Робототехника: история и перспективы, М.: «Наука», 2003г.
4. Барсуков А., Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем, Издательский дом "ДМК-пресс", 2005г.
5. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С.Г., Уроки Лего-конструирования в школе, М.: Бином, 2011 г.
6. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей, Спб.: «Наука», 2013 г.

### **Электронные ресурсы**

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