

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования  
«Бокситогорский центр дополнительного образования»

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
Протокол от 31.08. 2016 г. №1

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом  
МБОУ ДО «БЦДО»  
от 31.08. 2016 г. № 90

Дополнительная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Робототехника»  
(новая редакция)

Срок реализации программы: 3 года  
Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 12-16 лет

Авторы-составители программы:  
Ивановский С.А., педагог д/о  
Ксенофонтова Н.Н., педагог д/о

г. Бокситогорск  
2016 год



## РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Дата	Наименование мероприятия	Результат
1.	2014г.	Открытые районные соревнования по робототехнике Hello, Robot!	1,2,3 места
2.	2015г.	VII Всероссийский молодежный робототехнический фестиваль «РобоФест-2015»	Участие
3.	2015г.	Конкурс-выставка детского технического творчества среди обучающихся Ленинградской области	2 место
4.	2015г.	Региональные соревнования по робототехнике	2,3 место
5.	2015г.	Открытые районные соревнования по робототехнике в Бокситогорском районе.	1,2,3 места
6.	2015г.	Международный конкурс «Таланты 21 века» (команда от Ленинградской области)	участие
7.	2015г.	Областной конкурс-выставка детского технического творчества среди обучающихся Лен. области	2 место
8.	2015г.	Региональный этап всероссийской выставки-конференции с защитой проектов по развитию робототехники	2 место-2 3 место-7
9.	2016г.	Областной фестиваль-конкурс детского технического творчества среди обучающихся Лен.	2 место 3 место-2
10.	2016г.	Области в номинации «Робототехнические и интеллектуальные системы»	2 место
11.	2016	Международный фестиваль РобоSkart-2016	1 место
12.	2016	Областной конкурс по робототехнике и интеллектуальным системам	1,2 места
13.	2016	Открытые районные соревнования по робототехнике	1,2,3 места

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами:

- Указом Президента Российской Федерации от 1 июня 2012 года № 761 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы»;

- Указом Президента Российской Федерации от 24 декабря 2014 года № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»;

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 75, п. 4. 273-ФЗ);

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р;

- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 декабря 2006 г. N 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в период разработки новых федеральных требований);

- Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015 г. №09-3242 "Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (внеурочная разноуровневые программы)";

- СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".

- СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работ»

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника» является модифицированной программой. При её разработке были использованы дополнительная образовательная программа «Робототехника: конструирование и программирование» -2012 года, учебник Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппова, УМК Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику : практикум для 5-6 классов

### **Актуальность программы**

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека.

В связи с 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 о 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 на основе специальных образовательных конструкторов.

### **Педагогическая целесообразность**

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 занятиях. 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 программы**

Отличительной особенностью дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» является то, что обучение по программе предлагает использование образовательных конструкторов LEGO NXT Mindstorms, EV3, TETRIX, андроидного робота Bioloid и аппаратно-программного обеспечения, как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

На первом году обучения учащиеся овладевают принципами соединения деталей, навыками работы по готовым схемам, навыками конструирования моделей, методам их усовершенствования, ознакомление с интерфейсом среды LEGO Mindstorms NXT, навыками составления программ в ней, включаются в соревновательную деятельность.

На втором и третьем годах обучения происходит углубление полученных теоретических знаний и практических навыков при создании творческих проектов, развитие ключевых компетенций: учебно-организационных, учебно-информационных, учебно-логических, учебно-коммуникативных, изучается новый робототехнический набор TETRIX. Отдельная тема посвящена андроидным роботам

## **Цель программы**

Обучение основам робототехники и развитие интереса у учащихся к научно-техническому творчеству.

## **Задачи программы**

### **Образовательные:**

- Познакомить с современными разработками по робототехнике в области образования;
- Ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;
- Реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;
- Научить решать учащихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

### **Развивающие:**

- Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативность мышления и пространственное воображение учащихся;
- Принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

### **Воспитательные:**

- Повышать мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Воспитывать у учащихся стремления к получению качественного

законченного результата.

- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

Обучающие, развивающие и воспитательные задачи также должны быть направлены на формирование универсальных учебных действий (УУД): личностных, регулятивных, познавательных, коммуникативных.

Соотношение этих групп УУД с группами планируемых результатов и задачами программы представлено в таблице ниже:

Соотношение этих групп УУД с группами планируемых результатов и задачами программы представлено в таблице ниже:

Универсальные учебные действия	Планируемые результаты	Задачи программы
<p><i>Личностные</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- регулярно содержать свое рабочее место и конструктор в порядке;</li><li>- участвовать проектной деятельности;</li><li>- самостоятельно готовиться к состязаниям, стремится к получению высокого результата;</li><li>- проявлять стремление к участию в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов, свободному творчеству, его демонстрации и закреплению;</li><li>- умение самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;</li><li>- мотивировать себя к изобретательству и созданию собственных</li></ul>	<p><i>Личностные</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Планирование технологического процесса и процесса труда</li><li>- Проявление познавательных интересов и активности в технологической деятельности.</li><li>- Проведение необходимых опытов и исследований при проектировании объектов труда</li><li>- Развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности</li></ul>	<p><i>Воспитательные</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Повышать мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.</li><li>- Воспитывать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.</li><li>- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.</li></ul>

<p>роботизированных систем.</p>		
<p><i>Регулятивные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения;</li> <li>- планирование проектной деятельности, оценка результата;</li> <li>- исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений;</li> <li>- работать по предложенной инструкции;</li> <li>- определять и формировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.</li> <li>- использование множества мелких деталей для строительства редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций;</li> <li>- способность выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими, используя новые алгоритмические задачи.</li> </ul>	<p><i>Метапредметные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдение норм и правил культуры труда</li> <li>- алгоритмизированное планирование процесса познавательной трудовой деятельности.</li> <li>- согласование и координация совместной трудовой деятельности с другими её участниками.</li> <li>- проявление инновационного подхода в процессе моделирования технологического процесса.</li> </ul>	<p><i>Развивающие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Развивать у учащихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;</li> <li>- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;</li> <li>- Развивать креативность мышления и пространственное воображение учащихся;</li> <li>- Принимать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.</li> </ul>
<p><i>Познавательные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- добывать новые знания: находить</li> </ul>		



<p>ответы на вопросы, используя самостоятельно добытую информацию, а также информацию, полученную на занятии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы группы сравнивать и перерабатывать предметы и их образы;</li> <li>- конструировать по условиям заданным конструктором, по образцу, чертежу, схеме и самостоятельно строить схему.</li> <li>- определять, различать и называть детали конструктора.</li> </ul>		
<p><i>Коммуникативные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.)</li> <li>- способность работать в команде;</li> <li>- умение слушать и понимать речь других;</li> <li>- умение донести свою позицию до других: оформлять свою мысль в проектах.</li> </ul>		
<p style="text-align: center;">-</p>	<p><i>Предметные</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проявление познавательного</li> </ul>	<p><i>Обучающие</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- познакомить с знаниями по устройству</li> </ul>

	<p>интереса и активности в данной области;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- последовательное создание алгоритмических действий;</li> <li>- владение алгоритмами решения технико-технологических задач;</li> <li>- программирование;</li> <li>- планирование технологического процесса;</li> <li>- знание простейших основ механики;</li> <li>- виды конструкций и соединения деталей;</li> <li>- последовательность изготовления конструкций;</li> <li>- целостное представление о мире техники;</li> <li>- умение реализовать творческий замысел;</li> <li>- знание техники безопасности при работе в кабинете робототехники;</li> <li>- контроль промежуточных и конечных результатов труда по установленным критериям.</li> </ul>	<p>робототехнических устройств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;</li> <li>- изучить общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;</li> </ul> <p>Познакомить с современными разработками по робототехнике в области образования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ознакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;</li> <li>- Реализовывать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой;</li> <li>- Научить решать учащихся ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.</li> <li>-</li> </ul>
--	--	--

### **Уровень общеразвивающей программы**

Содержание и материал дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника» соответствует продвинутому уровню, который предполагает использование форм организации материала, обеспечивающих доступ к сложным и нетривиальным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы, с углубленным изучением содержания программы и

доступ к околопрофессиональным и профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления программы.

### **Возраст детей, участвующих в реализации программы**

Возраст учащихся, на который рассчитана данная программа – 12 – 16 лет.

Минимальный возраст детей для зачисления на обучение – 12 лет.

На обучение по дополнительной общеразвивающей программе «Робототехника» принимаются все желающие, достигшие возраста 12 лет. Приём детей осуществляется на основании письменного заявления родителей (или законных представителей) или заявления учащегося, достигшего возраста 14 лет, с предоставлением паспорта.

Допускается прием детей на 2-ой и последующий года обучения на основе успешного выполнения входных тестов или входных практических работ.

Наполняемость группы:

1 год обучения - не менее 15 человек;

2 и последующие года обучения – не менее 15 человек.

Особенности состава учащихся: неоднородный (смешанный); постоянный.

С участием учащихся с ООП и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации.

### **Организационно - педагогические условия реализации программы**

Срок реализации программы: 3 года

Объем программы: 1 год обучения - 140 часа, 2-й и последующий года обучения - 144 часа.

Количество учебных часов по программе: 428

Форма обучения: очная.

Форма проведения занятий: аудиторные.

Особенности организации образовательного процесса: традиционная форма.

Форма организации деятельности: групповая.

Формы аудиторных занятий:

- по особенностям коммуникативного взаимодействия педагога и детей: лекция, занятие-игра, мастерская, конкурс, практикум и т.д.;

- по дидактической цели: вводное занятие, практическое занятие, занятие по систематизации и обобщению знаний, по контролю знаний, комбинированные формы занятий.

Режим занятий:

- количество учебных часов за учебный год:

1 год обучения – 140 часов;

2 и последующие года обучения – 144 часа.

- количество занятий и учебных часов в неделю:

1 год обучения – 2 занятия по 2 часа;

2 и последующие года обучения – 2 занятия по 2 часа.

- продолжительность занятия – 45 минут.

### **Материально-техническое обеспечение**

2. Помещение для занятий – компьютерный класс - 60 м<sup>2</sup> (13 компьютеров.)

3. Оборудование, инвентарь: доска (белая) - 1

4. Технические средства обучения: проектор - 1; ноутбук – 1; LEGO® MINDSTORMS® Education BaseSetПервоРобот NXT Базовый набор – 12; Набор средний ресурсный LEGO MINDSTORMS – 3; EV3 -4 шт., поля для соревнований Hello, Robot! – 3; поле для соревнований FLL – 1; набор Tetrrix- 4; набор ресурсный Tetrrix-1; Bioloid premium kit – 1; глобальная сеть Интернет - 13 ПК; программное обеспечение – на 13 ПК

5. Учебно-методический материал: дополнительная общеразвивающая программа «Робототехника», КУГ ДОП «Робототехника», КИМ ДОП «Робототехника».

### **Система оценки результатов освоения программы**

Система оценки результатов освоения программы состоит из текущего контроля успеваемости и промежуточной и итоговой аттестации учащихся.

Текущий контроль учащихся проводится с целью установления фактического уровня теоретических знаний и практических умений и навыков по темам (разделам) дополнительной общеразвивающей программы.

Текущий контроль успеваемости учащихся осуществляется педагогом по каждой изученной теме.

Достигнутые учащимися умения и навыки заносятся в диагностическую карту.

Текущий контроль может проводиться в следующих формах: творческие работы, практические работы; тестирование; соревнование.

Промежуточная аттестация учащихся проводится с целью повышения ответственности педагогов и учащихся за результаты образовательного процесса, за объективную оценку усвоения учащимися дополнительных общеразвивающих программ каждого года обучения; за степень усвоения учащимися дополнительной общеразвивающей программы в рамках учебного года.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за определённый промежуток учебного времени – полугодие, год.

Промежуточная аттестация учащихся осуществляется администрацией Учреждения.

Промежуточная аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Промежуточная аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: тестирование; практическая работа.

Итоговая аттестация учащихся проводится с целью выявления уровня развития способностей и личностных качеств ребенка и их соответствия прогнозируемым результатам освоения дополнительной общеразвивающей программы.

Итоговая аттестация учащихся проводится по окончании обучения по дополнительной общеразвивающей программе.

Итоговая аттестация учащихся включает в себя проверку теоретических знаний и практических умений и навыков.

Итоговая аттестация учащихся осуществляется комиссией по аттестации учащихся, в состав которой входят представители администрации Учреждения, методисты, педагоги дополнительного образования, имеющие высшую квалификационную категорию.

Итоговая аттестация учащихся может проводиться в следующих формах: тестирование; практическое занятие. Учащимся, полностью освоившему дополнительную общеразвивающую программу, и успешно прошедшим итоговую аттестацию выдается свидетельство о дополнительном образовании.

Учащимся, не прошедшим итоговую аттестацию или получившим неудовлетворительные результаты выдаётся справка об обучении или о периоде обучения.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – учащийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;

- низкий уровень – учащийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины;

- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% объёма знаний, предусмотренных программой.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – учащийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;

- средний уровень – у учащегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;

- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога;

- программу не освоил - учащийся овладел менее чем 20% предусмотренных программой объёма умений и навыков.

## **Планируемые результаты освоения программы**

### **Планируемые результаты**

#### **ЗНАТЬ:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; -компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- решать ряд кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением
- как передавать программы в блок питания
- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- знать регламенты соревнований.

**УМЕТЬ: -**

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель.
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств.
- владеть навыками работы с роботами;
- прогнозировать результаты работы.
- планировать ход выполнения задания. -рационально выполнять задание.
- руководить работой группы или коллектива.
- высказываться устно в виде сообщения или доклада.
- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища.
- представлять одну и ту же информацию различными способами

**Учебный план**

Учебный предмет (модуль)	Количество часов			Формы проведения промежуточной аттестации		
	I год обучения	II год обучения	III год обучения	I год обучения	II год обучения	III год обучения
Введение в робототехнику.	52			Практическое задание, тестирование		
Программирование в среде Lego Mindstorms	88			Соревнование		

Education NXT и EV3.						
Повторение. Робототехнический набор TETRIX. Базовые регуляторы. Пневматика. Трёхмерное моделирование.		44			Практическая работа, соревнование.	
Программирование и робототехника		72			Тестирование, соревнования роботов	
Среда программирования виртуальных роботов Seebot.		28			Практическая работа	
Знакомство с языком RobotC. Применение регуляторов.			58			Тест, практическая работа
Роботы-андроиды. Трёхмерное моделирование			42			Тест, практическая работа
Знакомство с языком Си. Соревнования роботов.			44			Практическая работа
Всего:	140	144	144			

## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 1 год обучения

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
2	Введение в робототехнику.	48	16	32	Практическое задание, тестирование
3	Промежуточная аттестация за 1	2	1	1	Тест, практическая

	полугодие				работа
4	Программирование в среде Lego Mindstorms Education NXT и EV3.	84	21,5	62,5	Соревнование.
5	Промежуточная аттестация за 2 полугодие	2	1	1	Тест, практическая работа
6	Итоговое занятие	2	-	2	Соревнование
Итого		140	41,5	98,5	

### 2 год обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
2	Повторение. Робототехнический набор TETRIX. Базовые регуляторы. Пневматика. Трехмерное моделирование.	42	10	32	Практическая работа, соревнование.
3	Программирование и робототехника.	68	17,5	52,5	Тестирование, соревнования роботов
4	Промежуточная аттестация за 1 полугодие	2	1	1	Тест, практическая работа
5	Среда программирования виртуальных роботов Seebot.	26	7,5	16,5	Практическая работа.
6	Промежуточная аттестация за 1 полугодие	2	1	1	Тест, практическая работа
7	Итоговое занятие	2	-	2	Соревнование
Итого:		144	39	105	

### 3 год обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	



1	Вводное занятие	2	2	-	Опрос
2	Знакомство с языком RobotC. Применение регуляторов.	54	13,5	40,5	Тест, практическая работа
3	Промежуточная аттестация за 1 полугодие	2	1	1	Тест, практическая работа
4	Роботы-андроиды. Трехмерное моделирование.	42	10,5	31,5	Тест, практическая работа
5	Знакомство с языком Си. Состязания роботов.	42	10	32	Практическая работа
6	Итоговая аттестация	2	1	1	Тест, практическая работа
Итого:		144	38	106	

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 1 год обучения

Знакомство с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Lego Mindstorms Education NXT, EV3 базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в соревнованиях различного уровня.

#### 2 год обучения

Повторение изученного ранее. Робототехнический набор TETRIX. Использование регуляторов. Решение задач с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в соревнованиях различного уровня.

#### 3 год обучения

Освоение текстового программирования в среде RobotC. Исследовательский подход к решению задач. Использование памяти робота для повторения комплексов действий. Элементы технического зрения. Расширения контроллера для получения дополнительных возможностей робота. Освоение знаний о андроидном роботе. Знакомство с языком Си. Решение задач на сетевое взаимодействие роботов. Работа над творческими проектами. Выступления на детских научных конференциях. Участие в соревнованиях различного уровня.

#### 4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная форма проведения занятий: педагог ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы.

Дополнительная форма занятий: для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: от учебных до международных. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с учащимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

#### 1 год обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Введение в робототехнику.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-	Презентации Видеоролики	Опрос

			поисковый.		
2.	Программирование в среде Lego Mindstorms Education NXT и EV3.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Файлы – исходники Презента	Практическое задание

### 2 год обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Повторение. Робототехнический набор TETRIX. Базовые регуляторы. Пневматика. Трехмерное моделирование.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Презентация	Опрос
2.	Программирование и робототехника	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Файлы – исходники Презентации	Практическое задание, состязания роботов, зачет
3.	Среда программирования виртуальных роботов Seebot.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Презентации	Практическое задание

### 3 год обучения

№ п/п	Раздел, тема	Форма занятия	Методы, технологии	Дидактический материал и ТСО	Форма подведения итогов
1.	Знакомство с языком RobotC. Применение регуляторов.	Комбинированное занятие	Объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский	Инструкции Файлы – исходники Презентации Методическое пособие	Практическое задание, состязания роботов
2.	Роботы-	Комбинированное	Объяснительно-	Инструкции	Практическое

	андроиды. Трехмерное моделирование	анное занятие	иллюстративный , репродуктивный, частично- поисковый, исследовательский	Файлы – исходники Презентации	ое задание, состязания роботов, показатель ные выступлен ия
3.	Знакомство с языком Си. Состязания роботов.	Комбиниров анное занятие	Объяснительно- иллюстративный , репродуктивный, частично- поисковый, исследовательский	Инструкции Презентации	Практическ ое задание, зачет

## 5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Список литературы, использованной педагогом

1. С.А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей СПб: Наука, 2010.
2. В.Г.Копосов Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014г.
3. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
5. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, [http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
8. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
9. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
10. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
11. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
12. <http://www.legoengineering.com/>

### Список литературы, рекомендуемой для учащихся

1. С.А.Филиппов. Робототехника для детей и родителей.СПб: Наука, 2010.
2. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Айзек Азимов. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

**Диагностическая карта**  
**«Оценка результатов освоения дополнительной общеразвивающей**  
**программы «Робототехника»**  
**1 год обучения**

№ п/п	ФИО	Введение в робототехнику	<b>Промежуточная аттестация за 1 полугодие</b>	Программирован е в среде Lego Mindstorms Education NXT и EV3.	<b>Промежуточная аттестация за 2 полугодие</b>

- Высокий уровень
- Средний уровень
- Низкий уровень
- Не освоил тему

## 2 год обучения

№ п/п	ФИО	Повторение. Робототехнический набор TETRIX. Базовые регуляторы. Пневматика. Трехмерное	Программирование и робототехника	<b>Промежуточная аттестация за 1 полугодие</b>	Среда программирования виртуальных роботов Seebot.	<b>Промежуточная аттестация за 2 полугодие</b>

- Высокий уровень
- Средний уровень
- Низкий уровень
- Не освоил тему

### 3 год обучения

№ п/п	ФИО	Знакомство с языком RobotC. Применение регуляторов.	<b>Промежуточная аттестация за 1 полугодие</b>	Роботы-андроиды. Трехмерное моделирование	Знакомство с языком Си. Состязания роботов.	<b>Итоговая аттестация</b>

- Высокий уровень
- Средний уровень
- Низкий уровень
- Не освоил тему