

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ  
КОМИ РЕСПУБЛИКАСА ВЕЛОДАН, НАУКА ДА ТОМ ЙОЗ ПОЛИТИКА МИНИСТЕРСТВО

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1 С УГЛУБЛЁННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ  
ИМЕНИ И.А.КУРАТОВА»

Принята  
Педагогическим советом  
Протокол №1  
«31» августа 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор  
МАОУ «СОШ №1»  
Шехонина Е.А. Шехонина  
«31» августа 2019 г.

Дополнительная общеобразовательная программа –  
дополнительная общеразвивающая программа

### «Робототехника»

Направленность:

Научно-техническая

Возраст учащихся: 11-14 лет

Срок реализации: 3 года

Составитель:

учитель информатики

Елфимова Валентина Михайловна

Сыктывкар, 2019 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений *научно - технического прогресса*, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

Программа «Робототехника» рассчитана на учащихся 5 -8 классов и рассчитана на 3 года обучения. Технологические наборы LEGOMINDSTORMSEV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств. MindstormsEV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому средние школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлена на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Цель образовательной программы «Робототехника» заключается в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Конструктор LEGOMINDSTORMSEV3 предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Конструктор LEGOMINDSTORMSEV3 и программное обеспечение к нему предоставляет прекрасную возможность учиться ребенку на собственном опыте. Такие знания вызывают у детей желание двигаться по пути открытий и исследований, а любой признанный и оцененный успех добавляет уверенности в себе. Обучение происходит особенно успешно, когда ребенок вовлечен в процесс создания значимого и осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Важно, что при этом ребенок сам строит свои знания, а учитель в образовательном процессе выступает тьютором.

Программное обеспечение отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку самостоятельно или с помощью встроенных уроков осваивать программирование. Каждый урок - новая тема или новый проект. Модели собираются либо по технологическим картам, либо в силу фантазии детей. По мере освоения проектов проводятся соревнования роботов, созданных группами.

Теоретическая часть обучения включает в себя знакомство с назначением, структурой и устройством роботов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами вычислительной техники, средствами отображения информации. Программа содержит сведения по истории современной электроники, информатики и робототехники, о ведущих ученых и инженерах в этой области и их открытиях с целью воспитания интереса учащихся к профессиональной деятельности, направлениям развития и перспективам робототехники.

Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от склонностей учащихся, наличия материалов, средств и др. Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, выполнению экологических требований. Содержание программы реализуется во

взаимосвязи с предметами школьного цикла. Теоретические и практические знания по робототехнике значительно углубят знания учащихся по ряду разделов физики (статика и динамика, электрика и электроника, оптика), черчению (включая основы технического дизайна), математике и информатике.

Программа «Робототехника» является базовым и не предполагает наличия у обучаемых навыков в области робототехники и программирования. Уровень подготовки учащихся может быть разным.

### **Актуальность программы**

Все нарастающий приток техники, невиданная прежде скорость ее обновления, ставят перед школой новые задачи. Технология - не сумма конкретных сведений, а подход к решению разнообразных задач, в том числе и производственных. Знания, умения и навыки, связанные с решением поставленных практических задач, приобретают все большую важность для современного человека. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора, позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. С помощью конструктора LEGOMINDSTORMS® EducationEV3 дети строят модели или механические устройства, выполняют физические эксперименты, осваивают основы моделирования, конструирования и программирования.

Программа разработана как самостоятельная дисциплина, являющаяся образовательным компонентом общего среднего образования. Выражая общие идеи, она пронизывает содержание многих других предметов и, следовательно, становится дисциплиной обобщающего плана. Основное назначение программы "Робототехника" состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений *научно - технического прогресса*, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую 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 и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Содержание и структура программы «Робототехника» направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

В педагогической целесообразности этой темы не приходится сомневаться, т.к. дети научатся объединять реальный мир с виртуальным. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

### **Отличительные особенности программы**

Изучение образовательного конструктора LEGOMINDSTORMS® EducationEV3, в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на

составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелкой моторики), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. LEGO MINDSTORMS® EducationEV3, новое поколение ЛЕГО роботов для работы в классе, продолжая 15 -летнюю историю роботов ЛЕГО, применяемых для образовательных целей. Платформа EV3 была разработана в содружестве с более чем 800 преподавателями со всего мира и, таким образом, является наиболее продвинутой средой для обучения информатике, физике, технологии, конструированию и математике в процессе работы с датчиками, моторами, программным обеспечением и самим микрокомпьютером EV3.

С помощью EV3 ученики смогут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за 45 минут, то есть в течение одного стандартного урока.

Платформа EV3 включает в себя набор настраиваемых учебных заданий. Они поставляются в цифровом виде и легко инсталлируются в программную среду LEGOEducationMINDSTORMS. Встроенная в программное обеспечение электронная тетрадь позволит ученикам с легкостью фиксировать свои успехи на протяжении всех занятий, а преподавателям следить за работой своих подопечных и проводить оценку проделанной работы. Низкий порог вхождения в программную среду LEGOEducationMINDSTORMS, позволяет программировать робота уже на первом занятии по робототехнике, даже самому неподготовленному ученику, а интуитивно понятный интерфейс облегчает эту задачу.

#### **Цель программы**

Развитие научно-технических способностей подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGOMINDSTORMS® EducationEV.

#### **Задачи программы**

##### **Обучающие:**

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических устройств;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

##### **Развивающие задачи:**

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать в режиме творчества;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;

##### **Воспитывающие:**

- формировать творческое отношение по выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- сформировать лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной работы в команде;

#### **Возраст учащихся**

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной программы колеблется от 11 до 14 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не

имеющие противопоказаний по здоровью. Условия формирования групп: разновозрастные. Набор на второй и третий годы обучения на основаниях результатов тестирования, наличия базовых знаний, собеседования.

### **Срок реализации**

Продолжительность образовательного процесса 3 года: 210 часов обучения. Режим занятий: 1 раза в неделю по 2 часа. Программа будет корректироваться и модернизироваться.

### **Форма организации деятельности детей на занятии**

Индивидуально-групповая.

### **Основные принципы обучения**

1. **Научность.** Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. **Доступность.** Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. **Связь теории с практикой.** Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

4. **Воспитательный характер обучения.** Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

5. **Сознательность и активность обучения.** В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

6. **Наглядность.** Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

7. **Систематичность и последовательность.** Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

8. **Прочность закрепления знаний, умений и навыков.** Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

9. **Индивидуальный подходв обучении.** В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований

### **Формы организации образовательного процесса**

Опора на различные виды деятельности, при реализации программы «Робототехника», особенности содержания определяют выбор следующих форм организации образовательного процесса

## **Учебные занятия**

(основа - познавательная деятельность)

Освоение и присвоение обучающимися учебной информации происходит эффективно при условии организации урока теории совместно с лабораторным практикумом для наилучшего закрепления пройденного материала. Используемые в этих целях интерактивные обучающие уроки, входящие в состав программного обеспечения LEGOMINDSTORMS® EducationEV3, работающие по принципу “повтори-усвой-модернизируй”, позволяют дать обучающимся представление о робототехнике, как о науке, передать теоретические знания проектировании, моделировании, конструировании и программировании.

**Обобщающая лекция-практикум** демонстрирует учащимся результаты систематизации собственных знаний, достижений, проблем.

**Рассказ-показ** осуществляется с применением наглядных пособий (видеоматериалов, презентаций).

**Учебная беседа** применяется, когда у участников есть уже предварительные знания и на этом можно организовать обмен мнениями. Учебный материал совместно перерабатывается в ходе беседы.

**Обобщающая беседа** используется, чтобы систематизировать, уточнить и расширить опыт детей, полученный в процессе их деятельности, наблюдений, экскурсий.

**Дебаты**, формальный метод ведения спора, учит взаимодействовать друг с другом, представляя определенные точки зрения, с целью убедить третью сторону. Выявить собственную точку зрения, рассмотреть разные аспекты изучаемой проблемы позволяют дискуссия, мозговой штурм.

## **Самостоятельная работа**

(основа - познавательная деятельность, осуществляемая при отсутствии непосредственного постоянного контроля со стороны педагога)

Самостоятельная работа осуществляется в таких формах, как:

**Групповое самообучение** - обучающиеся выполняют ту или иную самостоятельную работу и составляют письменные сообщения по ее результатам; объясняют друг другу какой -то вопрос, защищают целесообразность своего проекта, ведут дискуссии по поводу конструкторских особенностей своей модели в процессе нахождения оптимального пути решения поставленной задачи.

**Самоорганизующийся коллектив**-проектная организация автоматизированных систем (роботов), в которой сами участники объединения распределяют конструкторские задачи, производят отладку программы робота, улучшают конструкцию. И в итоге защищают целесообразность своего проекта.

## **Профессиональные пробы**

Участие в конкурсах, фестивалях, слетах и соревнованиях. Данные формы стимулируют и активизируют деятельность учащихся, развивают их творческие способности и формируют дух состязательности.

## **Работа в режиме on-line**

(основа - познавательная и коммуникативная деятельность)

Индивидуальные консультации в режиме on-line. Данная форма организации образовательного процесса позволяет оперативно оказывать индивидуальную помощь обучающимся по освоению отдельных тем или разделов программы, а также в углубленном изучении предмета.

## **Основные методы обучения**

В образовательной программе «Робототехника» используются методы обучения, которые обеспечивают продуктивное научно-техническое образование. Обучение опирается на такие виды образовательной деятельности, которые позволяют обучающимся:

- познавать окружающий мир (когнитивные);
- создавать при этом образовательную продукцию (креативные);
- организовывать образовательный процесс (организаторские).

Использование совокупности методов, представленных в данной классификации, позволяет наиболее точно охарактеризовать (проанализировать) образовательный процесс и, при необходимости, корректировать его в соответствии с поставленной в программе целью.

Когнитивные методы, или методы учебного познания окружающего мира - это, прежде всего, методы исследований в различных науках - методы сравнения, анализа, синтеза, классификации.

Применение когнитивных методов приводит к созданию образовательной продукции, т.е. к креативному результату, хотя первичной целью использования данных методов является познание объекта.

**Метод эвристических вопросов** предполагает для отыскания сведений о каком-либо событии или объекте задавать следующие семь ключевых вопросов: Кто? Что? Зачем? Чем? Где? Когда? Как?

**Метод сравнения** применяется для сравнения разных версий моделей обучающихся с созданными аналогами.

**Метод эвристического наблюдения** ставит целью научить детей добывать и конструировать знания с помощью наблюдений. Одновременно с получением заданной педагогом информации многие обучающиеся видят и другие особенности объекта, т.е. добывают новую информацию и конструируют новые знания.

**Метод фактов** учит отличать то, что видят, слышат, чувствуют обучающиеся, от того, что они думают. Таким образом, происходит поиск фактов, отличие их от не фактов, что важно для инженера-робототехника.

**Метод конструирования** понятий начинается с актуализации уже имеющихся представлений обучающихся. Сопоставляя и обсуждая детские представления о понятии, педагог помогает достроить их до некоторых культурных форм. Результатом выступает коллективный творческий продукт - совместно сформулированное определение понятия.

**Метод прогнозирования** применяется к реальному или планируемому процессу. Спустя заданное время прогноз сравнивается с реальностью. Проводится обсуждение результатов, делаются выводы.

**Метод ошибок** предполагает изменение устоявшегося негативного отношения к ошибкам, замену его на конструктивное использование ошибок. Ошибка рассматривается как источник противоречий, феноменов, исключений из правил, новых знаний, которые рождаются на противопоставлении общепринятым.

**Креативные методы** обучения ориентированы на создание обучающимися личного образовательного продукта - совершенного робота, путем проб, ошибок, накопленных знаний и поиском оптимального решения проблемы.

**Метод «Если бы...»** предполагает составить описание того, что произойдет, если в автоматизированной системечто-либо изменится.

«**Мозговой штурм**» ставит основной задачей сбор как можно большего числа идей в результате освобождения участников обсуждения от инерции мышления и стереотипов.

**Метод планирования** предполагают планирование образовательной деятельности на определенный период - занятие, неделю, тему, творческую работу.

**Метод контроля** в научно-техническом обучении образовательный продукт юного конструктора и программиста оценивается по степени отличия от заданного, т.е. чем больше оптимальных конструкторских идей выдумывают обучающиеся, тем выше оценка продуктивности его образования.

**Метод рефлексии** помогают обучающимся формулировать способы своей деятельности, возникающие проблемы, пути их решения и полученные результаты, что приводит к осознанному образовательному процессу.

**Метод самооценки** вытекают из методов рефлексии, носят количественный и качественный характер, отражают полноту достижения обучающимся цели.

Для контроля:

**Метод предварительный** (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос).

**Метод текущий** (наблюдение, ведение таблицы результатов);

**Метод тематический** (билеты, тесты);

**Метод итоговый** (соревнования).

**Условия реализации программы**

Для успешной реализации образовательной программы «Робототехника» необходимо: наличие учебной аудитории, оснащенной столами, стульями, учебной доской, оргтехникой (проектор) для ведения аудиторных учебных занятий;

8 базовых наборов конструктора LEGO MINDSTORMS® Education EV3(45544);

4 ресурсных набора LEGO MINDSTORMS® Education EV3 (45560);

8 ноутбуков или ПК.

**Цель программы**

Развитие научно-технических способностей подростков и юношества в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе LEGOMINDSTORMS® EducationEV.



## Учебно-тематический план

1 год обучения

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
	Раздел: Введение в Робототехнику.			
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	2	2	
	Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.			
2	Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms. Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.	1	1	
3	Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.	1	1	
4	Обзор среды программирования.	2	1	1
	Раздел: Программирование робота.			
5	Моторы. Программирование движений по различным траекториям.	4	1	3
6	Работа с подсветкой, экраном и звуком.	4	2	2
	Раздел: Программные структуры.			
7	Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.	6	2	4
8	Структура “Переключатель”.	6	2	4
	Раздел: Работа с датчиками.			
9	Датчик касания.	4	1	3
10	Датчик цвета.	4	1	3
11	Датчик гироскоп.	4	1	3
12	Датчик ультразвука.	4	1	3
13	Инфракрасный датчик.	4	1	3
14	Датчик определения угла/количества оборотов.	4	1	3
	Раздел: Основные виды соревнований и элементы заданий.			
15	Соревнования “Сумо”.	6	1	5
16	Программирование движения по линии. Поиск и подсчет перекрестков. Проезд инверсии.	6	0	6
17	Промежуточная аттестация (соревнования, выставки)	1		1
18	Соревнования “Кегельринг”.	5	1	4
	<b>ИТОГО:</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>48</b>

### Содержание дополнительной образовательной программы

1 год обучения

#### Раздел: Введение в Робототехнику.

##### Тема: Понятие о Робототехнике

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

#### Раздел: Характеристики робота. Создание первого проекта.

##### Тема: Сравнение поколений робототехнических наборов LegoMindstorms.

**Характеристики блока, сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент. Скорость опроса датчиков.**

Обсуждение усовершенствований EV3-блока по сравнению с NXT-2.0, характеристики

блока (частота работы процессора, количество кнопок, возможность соединения с интернетом через WiFi, флеш-память, оперативная память, разрешение экрана, появление USBпорта, слот для чтения SDкарт, возможность соединения с семьёю роботами посредством Bluetooth).

Краткая характеристика среднего и большого сервомотора. Скорость вращения. Крутящий момент.

Скорость опроса датчика.

**Тема: Версии комплектов EV3. Краткий обзор содержимого робототехнического комплекта.**

Домашняя и образовательная версия, сходства и различия. Обзор содержимого наборов (датчики, сервомоторы, блок, провода, детали конструктора). Названия деталей.

**Тема: Обзор среды программирования.**

Обзор среды программирования. Палитра блоков. Справочные материалы. Самоучитель. Проект. Лобби. Новая программа. Сохранение проекта, программы. Основательный разбор палитры блоков. Соединения блоков. Параллельные программы. Подключение робота к компьютеру и загрузка программы. USBсоединение. Bluetoothсоединение. WiFiсоединение. Обычная загрузка. Загрузка с запуском. Запуск фрагмента программы. Наблюдение за состоянием портов. Обозреватель памяти. Визуализация выполняемой в данный момент части программы.

**Раздел: Программирование робота.**

**Тема: Моторы. Программирование движений по различным траекториям.**

Конструирование экспресс-бота. Понятие сервомотор. Устройство сервомотора. Порты для подключения сервомотора. Зеленая палитра блоков (Action). Положительное и отрицательное движение мотора. Определение направления движения моторов. Блоки LargeMotorMediumMotor(большой мотор и средний мотор). Выбор порта, выбор режима работы (включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя. Выбор режима остановки мотора. Блок “Независимое управление моторами”. Блок “Рулевое управление”. Программная палитра “Дополнения”. Инвертирование вращения мотора. Нерегулируемый мотор. Инвертирование мотора.

*Упражнение 1. Отработка основных движений моторов.*

*Упражнение 2. Расчет движения робота на заданное расстояние.*

*Упражнение 3. Расчет движений по ломаной линии.*

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Работа с подсветкой, экраном и звуком.**

Работа с экраном. Вывод фигур на экран дисплея. Режим отображения фигур. Вывод элементарных фигур на экран. Вывод рисунка на экран. Графический редактор. Вывод рисунка на экран.

Задания для самостоятельной работы.

Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Блок индикатора состояния модуля. Выбор режима. Упражнение. Демонстрация работы подсветки кнопок.

Работа со звуком. Блок воспроизведения звуков. Режим проигрывания звукового файла. Воспроизведение записанного звукового файла. Режим воспроизведения тонов и нот.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Цикл. Прерывание цикла. Цикл с постусловием. Вложенные циклы.**

Оранжевая программная палитра (Управление операторами). Счетчик итераций. Номер цикла. Условие завершения работы цикла. Прерывание цикла. Варианты выхода из цикла.

Прерывание выполнения цикла из параллельной ветки программы. Вложенные циклы.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Структура “Переключатель”.**

Если-то. Блок “Переключатель”. Переключатель на вид вкладок (полная форма, краткая форма). Дополнительное условие в структуре *Переключатель*.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Работа с датчиками.**

**Тема: Датчик касания.**

Палитра программирования *Датчик.Датчик* касания. Внешний вид. Режим измерения. Режим сравнения. Режим ожидания. Изменение в блоке ожидания. Работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Датчик цвета.**

Датчик цвета и программный блок датчика. Области корректной работы датчика. Режим определения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Выбор режима работы датчика. Режим измерения цвета. Выбор режима измерения цвета. Режим измерения интенсивности отраженного света. Режим измерения интенсивности окружающего света. Режим сравнения цвета. Режим калибровки. Пример выполнения режима калибровки. Режим ожидания датчика цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Датчик гироскоп.**

Датчик гироскоп и программный блок датчика. Направление вращения. Режимы работы датчика гироскоп.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Датчик ультразвука.**

Датчик ультразвука и программный блок датчика. Определение разброса пуск волн. Структура блока ультразвука в режиме измерения.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Инфракрасный датчик.**

Инфракрасный датчик, маячок и их программные блоки. Режим определения относительного расстояния до объекта. Режим определения расстояния и углового положения маяка. Максимальные углы обнаружения инфракрасного маяка. Режимы программного блока инфракрасного датчика. Режим дистанционного управления.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Датчик определения угла/количества оборотов.**

Программный блок датчика вращения. Сброс.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.**

**Тема: Соревнования “Сумо”.**

Регламент состязаний. Соревнования роботов-сумоистов. Размеры робота. Вес робота.

Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Программирование движения по линии.**

Варианты следования по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета.

Калибровка датчиков. Отражение светового потока при разном расположении датчика над поверхностью линии. Алгоритм ручной калибровки. Определение текущего состояния датчиков.

Алгоритм автоматической калибровки. Алгоритм движения по линии “Зигзаг”(дискретная система управления). Алгоритм “Волна”. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия.

Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Соревнования “Кегельринг”.**

Регламент состязаний. Соревнование “Кегельринг”. Размеры робота. Вес робота.

Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Промежуточная аттестация.**

Участие в соревнованиях, олимпиадах, выставках.

## Учебно-тематический план

2 год обучения

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
	Раздел: Введение в Робототехнику.			
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	1	1	
2	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.	2		2
	Раздел: Работа с данными.			
3	Типы данных. Проводники.	4	2	2
4	Переменные и константы.	4	2	2
5	Математические операции над данными.	4	2	2
6	Другие блоки работы с данными.	4	2	2
7	Логические операции с данными.	4	2	2
	Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.			
8	Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.	3	1	2
9	Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetooth соединение.	3	1	2
	Раздел: Создание подпрограмм.			
10	Подпрограмма.	4	2	2
	Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.			
11	Пропорциональное линейное управление.	5	1	4
12	Нелинейное управление движением по косинусному закону.	5	2	3
	Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.			
14	Соревнования “Кегельринг-квадро”.	5	1	4
15	Соревнования “Биатлон”.	5	1	4
16	Соревнования “Лабиринт”.	5	1	4
17	Соревнования “Шагающие роботы”.	5	1	4
19	Соревнования “Траектория”.	5	1	4
	ИТОГО:	68	23	45

### Содержание дополнительной образовательной программы

2 год обучения

#### Раздел: Введение в Робототехнику.

##### Тема: Понятие о Робототехнике.

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

##### Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

## **Раздел: Работа с данными.**

### **Тема: Типы данных. Проводники.**

Технология соединения входов и выходов блоков для передачи данных. Типы данных. Логический тип данных. Числовой тип данных. Текстовый тип данных. Массив. Числовой массив. Логический массив.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

### **Тема: Переменные и константы.**

Работа с константами. Операции с данными. Инициализация константы. Тип константы. Значение константы. Фрагмент программы с использованием константы. Работа с переменными. Инициализация переменной. Название переменной. Значение переменной. Фрагмент программы с использованием переменной.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

### **Тема: Математические операции над данными.**

Блоки математики. Структура блока математики. Арифметическое действие. Результат. Примеры использования блока математики.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

### **Тема: Другие блоки работы с данными.**

Блок “Округление”. Блок “Сравнение”. Блок “Интервал”. Блок “Случайное значение”. Блок “Операции над массивом”. Создание массива. Запись массива в переменную. Формирование числового массива. Формирование логического массива. Режим “Длина”. Режим “Читать по индексу”. Режим “Записать по индексу”. Режим “Дополнить”.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

### **Тема: Логические операции с данными.**

Отрицание. Конъюнкция. Дизъюнкция. Блок логических операций. Структура блока логических операций. Логические входы. Логические выходы. Таблица истинности. Примеры использования логических операций.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

## **Раздел: Работа с файлами. Совместная работа нескольких роботов.**

**Тема: Работа с файлами. Разбор фрагмента программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.**

Работа с текстовым/числовыми файлами. Запись данных в файл. Закрытие файла. Чтение данных из файла. Фрагмент программы, демонстрирующий алгоритм работы с файлом.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Блок для создания Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetoothсоединение.**

Блок для создания Bluetooth-соединения. Режимы работы блока Bluetooth-соединения. Блок отправления/принятия сообщений через Bluetoothсоединение. Пример программы отправителя сообщения. Пример программы приемника сообщения.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Создание подпрограмм.**

**Тема: Подпрограмма.**

Понятие “Подпрограмма”. Конструктор моего блока. Создание подпрограммы с передачей входных и выходных параметров. Настройка параметров. Значки параметров. Примеры использования подпрограмм.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.**

**Тема: Пропорциональное линейное управление.**

Использование одного датчика. Использование двух датчиков. Формулы управления. Коэффициент пропорциональности. Реализация алгоритма пропорциональности управления с одним датчиком цвета. Реализация алгоритма пропорциональности управления с двумя датчиками цвета. Ручная корректировка разницы показаний датчиков. Автоматическая корректировка разницы показаний датчиков.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Нелинейное управление движением по косинусному закону.**

Линейное управление. Нелинейное управление. Формулы косинусного управления. Управление роботом при движении по вектору. Пример программы нелинейного управления движения по косинусному закону с одним датчиком.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Раздел: Основные виды соревнования и элементы заданий.**

**Тема: Соревнования “Кегельринг-квадро”.**

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Биатлон”.**

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Лабиринт”.**

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Шагающие роботы”.**

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.

**Тема: Соревнования “Траектория”.**

Регламент состязаний. Соревнования роботов. Размеры робота. Вес робота. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

Соревнования.



## Учебно-тематический план

3 год обучения

№ п/п	Название темы	Всего	Теория	Практика
	<b>Раздел: Введение в Робототехнику.</b>			
1	Понятие о робототехнике. Техника безопасности.	1	1	
2	Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование. Проверка	2	0	2
	<b>Раздел: Логические операции</b>			
3	Логические переменные.	4	1	3
4	Т ипы логических операций с данными.	4	1	3
5	Логические операции «И», «Или»	6	2	4
6	Логические операции «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ»	4	2	2
7	Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.	5	2	3
	<b>Раздел: Работа с массивами.</b>			
8	Типы массивов. Работа с массивами.	6	2	4
9	Использование массивов в программировании. Числовые, логические массивы.	6	2	4
10	Логическое сложение.	4	2	2
	<b>Раздел: Работа с нестандартными датчиками.</b>			
12	Датчики: гироскоп, аксерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический	8	2	6
	<b>Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.</b>			
13	Кубический регулятор.	6	2	4
	<b>Раздел: Соревнования WRO</b>			
15	Рассмотрение регламентов WRO	2	2	
16	Основная категория, младшая группа	5	1	4
17	Основная категория, средняя группа	5	1	4
	<b>ИТОГО:</b>	68	23	45

## Содержание дополнительной образовательной программы 3 год обучения

### **Раздел: Введение в Робототехнику.**

#### **Тема: Понятие о Робототехнике.**

Введение в науку о роботах. Основные виды роботов, их применение. Направления развития робототехники. Новейшие достижения науки и техники в смежных областях. Техника безопасности.

#### **Тема: Повторение ранее изученного материала. Свободное конструирование.**

Выполнение одной из списка поставленных задач. Свободное творчество. Защита проекта.

### **Раздел: Логические операции.**

#### **Тема: Логические переменные.**

Логический тип данных. Применение логических переменных. Вариативность логики. Краткий экскурс в типы неклассической логики.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

#### **Тема: Типы логических операций с данными.**

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ», «Исключающие ИЛИ» , «Исключение НЕТ».

#### **Тема: Логические операции «И», «Или»**

Типы логических операций с данными. «И», «ИЛИ». Применение на практике. Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

#### **Тема: Логические операции «Исключающие ИЛИ» , «Исключение НЕТ»**

Типы логических операций с данными «Исключающие ИЛИ», «Исключение НЕТ» Применение на практике. Определение Модальной логики, применение на практике. Упражнения.

Задания для самостоятельной работы.

**Тема: Использование логических переменных в сравнении, переключателях, интервале, цикле.**

Применение логических данных при работе с сравнением, переключателями, интервалом, циклом, ожиданием и другими операторами.

Упражнения.

Задания для самостоятельной работы

### **Раздел: Логические операции.**

#### **Тема: Типы массивов. Работа с массивами.**

Определение массива. Размерность массива, Форма или структура массива, определение индекса. Динамический массив.

**Тема: Использование массивов в программировании. Числовые и логические массивы.**

Значение массивов в программировании, примеры. Запись, чтение, работа с индексом массива и содержанием.

Упражнения.

Задания для самостоятельно работы.

**Тема: Логическое сложение.**

Логическое сложение. Другие логические операции. Логические операции с логическими массивами.

Задания для самостоятельно работы.

**Раздел: Работа с не стандартными датчиками.**

**Тема: Датчики: гироскоп, аксерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический.**

Датчики: гироскоп, аксерометр, компас, магнитный мультидатчик, датчик температуры, датчик барометрический. Применение в проектной и соревновательной деятельности.

Задания для самостоятельно работы.

**Раздел: Продвинутое программирование движения по линии.**

**Тема: Кубический регулятор.**

Алгоритм с применением кубического коэффициента для движения по черной и инверсной линии. Задания для самостоятельно работы.

**Тема: Внутренние соревнования**

Примирение на практике всех типов регуляторов и сравнение их преимуществ и недостатков.

**Раздел: Соревнования WRO****Тема: Рассмотрение регламентов WRO**

Рассмотрение регламентов WorldRobotOlympiadсоответствующего года, поиск решения поставленных технических задач.

**Тема: Основная категория, младшая группа**

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи младшей группы.

**Тема: Основная категория, средняя группа**

Поиск решения поставленных технических задач. Решение на практике задачи средней группы.

### **Материально-техническое обеспечение программы.**

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверка совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

2. Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorm EV3 – 4 шт;
- программный продукт – по количеству компьютеров в классе;
- поля для проведения соревнования роботов – 1 шт.;
- зарядное устройство для конструктора – 4 шт.

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

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- электронные учебники;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
- видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;
- мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии;

По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

### **Ожидаемые результаты**

По итогам освоения программы обучающиеся: знают:

- основы конструирования;
- основы проектирования;
- основы моделирования;
- основы программирования;

умеют:

- анализировать, обобщать, систематизировать;
- работать в режиме творчества;
- принимать нестандартный выход из ситуации в процессе поиска решения поставленной задачи;
- работать с литературой, с журналами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора LEGOMINDSTORMS® EducationEV3;
- программировать робота LEGO MINDSTORMS® Education EV3;

- передавать (загружать) программы в EV3;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

демонстрируют:

- активной жизненной позиции;
- лидерские качества и чувство ответственности как необходимые качества для успешной - работы в команде;

- адекватную самооценку и оценку окружающих;
- культуры общения в коллективе;
- физическое и психическое здоровья;
- логического мышления и памяти;
- внимание, речь, коммуникативные способности;

проявляют:

- устойчивую мотивацию к обучению по программе;
- интерес к событиям, происходящим в области "Робототехника".

### Список литературы:

1. «First Tech Challenge» -<http://www.usfirst.org/roboticsprograms/ftc>
2. «Занимательная робототехника» -<http://edurobots.ru>
3. «Информационные технологии и моделирование бизнес -процессов» Томашевский О.М.
4. «Программа робототехника» -<http://www.russianrobotics.ru>
5. «Хронология робототехники» -<http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
6. LEGO DACTA. Early Control Activities. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. -43 pag.
7. LEGO DACTA. Motorised Systems. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1993. - 55 pag.
8. LEGO DACTA. Pneumatics Guide. - LEGO Group, 1997. -35 pag.
9. LEGO Dacta: The educational division of Lego Group. 1998. - 39 pag.
10. LEGO Technic 1. Activity Centre. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1990. - 143 pag.
11. LEGO Technic 1. Activity Centre. Useful Information. - LEGO Group, 1990.-23 pag.
12. LEGO TECHNIC PNEUMATIC. Teacher's Guide. - LEGO Group, 1992. -23 pag.
13. В.А. Козлова, Робототехника в образовании [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
14. Витезслав Гоушка «Дайте мне точку опоры...», - «Альбатрос», Изд-во литературы для детей и юношества, Прага, 1971. - 191 с.
15. Кружок робототехники, [электронный ресурс]//<http://lego.rkc-74.m/index.php/-lego>
16. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно - методическое пособие, - М., ИНТ, 1998. - 46 с.
17. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): СпраВ04ное пособие, - М., ИНТ, 1998. -150 стр.
18. Наука. Энциклопедия. - М., «РОСМЭН», 2001. - 125 с.
19. Официальный сайт RobotC -<http://robotc.ru>
20. Официальный сайт Tetrix -<http://www.tetrixrobotics.com>
21. Регламенты FIRST Tech Challenge (FTC)
22. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS® Издание второе, исправленное и дополненное / © CarnegieMellonRoboticsAcademy, 2009-2012 / © Перевод: А. Федулеев, 2012
23. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGOControlLab). Учебно-методическое пособие. - СПб, 2001,- 59 с.
24. Энциклопедический словарь юного техника. - М., «Педагогика», 1988. - 463 с.