

МУНИЦИПАЛЬНАЯ БЮДЖЕТНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
«АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЛИЦЕЙ ГОРОДА БУЙНАКСК»

Принято на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 1  
от «30» августа 2021г.



«ТВЕРЖДАЮ»  
Директор МБОУ «Академический  
лицей города Буйнакска»  
П.А. Атаева  
Приказ № 1  
от «30» августа 2021г.

Дополнительная общеобразовательная  
программа  
**«РОБОТОТЕХНИКА»**

*Направленность – научно -технической  
Уровень программы – ознакомительный - базовый  
Возраст обучающихся – 9-17 лет  
Срок реализации – 1 год (144 часа)*

*Авторы – составители  
Омаров Гасангусейн Мустафаевич  
Педагог дополнительного образования  
МБОУ «Академический лицей»*

2021г.

## Пояснительная записка

Данная дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Робототехника» разработана в рамках **научно-технической направленности** для детей 9-17 лет.

**Актуальность и целесообразность программы** заключается в том, что человечество остро нуждается в роботах, которые могут без помощи оператора тушить пожары, самостоятельно передвигаться по заранее неизвестной, реальной пересеченной местности, выполнять спасательные операции во время стихийных бедствий, аварий атомных электростанций, в борьбе с терроризмом. Появилась необходимость в мобильных роботах, предназначенных для удовлетворения каждодневных потребностей людей. И уже сейчас в современном производстве и промышленности востребованы специалисты обладающие знаниями в этой области. Поэтому, образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность в настоящее время.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника занимает существенное место, как в школьном, так и в университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение LegoEducation) с образовательными конструкторами серии Mindstorms, Fischertechnik.

Образовательная робототехника это новая, актуальная педагогическая технология, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн.

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

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 уроках.

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.

### **Программа рассчитана на 1 год обучения.**

Выбор данной программы по «Робототехнике» составлен в соответствии с требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным); основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для основного общего образования. В ней соблюдается преемственность с федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, учитываются межпредметные связи.

Обучающиеся включаются в проектную и исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, классифицировать, наблюдать, проводить эксперимент, делать выводы, объяснять, доказывать, защищать свои идеи, давать определения понятий, структурировать материал.

В программе предложен авторский подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности его изучения, путей формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития, воспитания и социализации учащихся.

Использование Лего - конструкторов в образовательной деятельности повышает мотивацию обучающихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Педагоги, использующие, в своей практике робототехнику могут достигнуть целого комплекса образовательных целей:

- коллективная выработка идей;
- развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели;
- проведение систематических наблюдений и изменений;
- логическое мышление и программирование заданного поведения модели;
- установление причинно – следственных связей;
- написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта;

- экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов;
- анализ результатов и поиск новых решений.

Разнообразие конструкторов Лего позволяет заниматься с обучающимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений и т.д.). Дети с большим удовольствием посещают занятия, участвуют и побеждают в различных конкурсах. Если обучающийся интересуется данной сферой с начальной школы, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в его будущем. Доминирующей целью использования образовательной робототехники в системе образования является овладение навыками технического конструирования и моделирования, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навыков взаимодействия в группах, парах (элементы сотрудничества). Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью - ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, который применяется в системе школьного образования. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда Лего. Основное оборудование – это ЛЕГО - конструкторы. В распоряжение детей поступают конструкторы, оснащенные микропроцессором и наборами датчиков. С их помощью обучающийся может запрограммировать робота – умную машинку на выполнение определенных функций.

Но, к сожалению, методических материалов по данному направлению на сегодняшний день не достаточно. Педагогам, как и обучающимся, приходится осваивать новый предмет. Как правило, они разрабатывают собственные планы занятий, которые соответствуют индивидуальным особенностям обучающихся, соблюдая общую последовательность при их составлении:

1. Сформулировать общие принципы простого механизма.
2. Познакомить обучающихся с активной лексикой.
3. Собрать и изучить одну или все принципиальные модели.
4. Собрать и изучить основную модель и выполнить задание, но только после того, как будут выполнены задания для принципиальной модели.
5. Попытаться выполнить творческое задание.

Также робототехника используется педагогами при решении коммуникативных проблем обучающихся, так как робототехника – это командная работа. Проблемы сплочивают ребят. Решая задачи совместно, команда производит анализ проблемы, составляет план для её решения, определяет каждому роль для выполнения подзадач, ищет ресурсы от информационных до материальных. В процессе работы учащиеся имеют возможность проявить инициативу, реализовать свои лидерские и творческие способности.

Помимо этого робототехника позволяет разнообразить уроки информатики и других предметов, помогая ответить на извечные вопросы учеников: «Зачем мне это нужно? Где мне это пригодится? Зачем мне знать закон Ома? Где геометрия пригодится в жизни?». Она помогает на практике глубже изучить некоторые темы по другим предметам, позволяя раскрыть потенциал учащегося и помочь ему в дальнейшем с выбором будущей профессии.

**При составлении программы учтены следующие разделы:** введение, конструирование города, конструирование ПервоРобота, выполнение миссий, конструирование, программирование, повторение.

**Отличительной особенностью** данной программы является то, что в рамках курса «Робототехника» идет направление на формирование у учащихся представлений о закономерностях протекания информационных процессов в системах различной природы, а также о методах и средствах их автоматизации. Отбор содержания проведен с учетом изучения фундаментальных основ информатики, формирования информационной культуры, развития алгоритмического мышления, реализованности в полной мере общеобразовательного потенциал этого курса.

*Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms NXT как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.*

*Курс предполагает использование компьютеров совместно с конструкторами. 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. Методические особенности реализации программы предполагают сочетание возможности развития индивидуальных творческих способностей и формирование умений взаимодействовать в коллективе, работать в группе.*

Набор «ЭКОГРАД» позволит сконструировать экологически чистый город. В набор входят шесть Тренировочных Лего-полей, два Рабочих Лего-поля и 1365 Лего-деталей для сборки двенадцати моделей (NXT), а так же 3584 детали для сборки четырнадцати моделей (EV3).

Тренировочные поля предназначены для развития навыков программирования в соответствии с Тренировочными заданиями на базе Самоучителя из программного обеспечения для NXT. Рабочие поля и сами модели создают образовательную среду повышенной мотивации, способствующую совершенствованию навыков программирования и преодоления общетехнических проблем. К конструктору прилагается ПервоРоботNXT: ЭКОГРАД. Комплект заданий.

Конструктор ПервоРобот предоставляет ученикам возможность приобретать важные знания, умения и навыки в процессе создания, программирования и тестирования роботов. Сердцем системы является изобретение LEGO

Educational Division – автономный микрокомпьютер NXT, который можно программировать с помощью компьютера под управлением операционной системы Windows. NXT получает информацию от датчиков, обрабатывает ее, управляет моторами, лампочками и звуком.

В микрокомпьютер NXT и EV3 можно загружать программу, созданную с помощью программного обеспечения для настольного компьютера ПервоРобот NXT, а можно обойтись и без помощи компьютера - используя меню NXT Program (Программы NXT). NXT снабжен тремя разъёмами для подключения электромоторов и лампочек, четырьмя разъёмами для датчиков, встроенным динамиком для воспроизведения звука.

Три интерактивных сервомотора оснащены встроенными датчиками оборотов, которые управляют мощностью моторов, измеряют и задают различную скорость вращения, обеспечивая высокую точность движений робота. Набор датчиков:

1. Ультразвуковой датчик расстояния. Помогает роботу измерять расстояние до окружающих предметов, избегать препятствий и реагировать на движение других объектов.
2. Датчик света. Позволяет роботу реагировать на изменение освещённости и цвета поверхности.
3. Датчик звука. Позволяет роботу реагировать на звуки различной громкости - можно запрограммировать робота так, чтобы его действия зависели от показаний датчика звука.
4. Два датчика касания. Дают роботу возможность «ощущать» окружающие его препятствия. Можно запрограммировать датчик касания так, чтобы действия робота зависели от того, нажата кнопка датчика или отпущена.

В комплекте прилагаются соединительные кабели, 413 конструктивных ЛЕГО-элементов - балки, оси, зубчатые колеса, штифты, кирпичи, пластины и др. (+6 новых деталей)

Конструктор Лего 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 лишь консультирует его.

Программа адаптированная под конструкторы "ПервоРобот", "Базовый набор".

Рабочая программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает распределение учебных часов по темам курса, определяет минимальный набор самостоятельных, лабораторных и практических работ, выполняемых учащимися.

Содержание предмета представляет собой комплекс знаний, отражающих основные объекты изучения как основу создания и использования информационных и коммуникационных технологий — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. Одной из

основных черт нашего времени является всевозрастающая изменчивость окружающего мира. В этих условиях велика роль фундаментального образования, обеспечивающего профессиональную мобильность человека, готовность его к освоению новых технологий, в том числе, информационных. Необходимость подготовки личности к быстро наступающим переменам в обществе требует развития разнообразных форм мышления, формирования у учащихся умений организации собственной учебной деятельности, их ориентации на деятельностную жизненную позицию.

Содержание курса обеспечивает преемственность по отношению к начальной, основной школе путем углубленного изучения некоторых социальных объектов, рассмотренных ранее. Наряду с этим, вводятся ряд новых, более сложных вопросов, понимание которых необходимо современному человеку.

Освоение нового содержания осуществляется с опорой на межпредметные связи с курсами математики, физики, химии, биологии курс информатики закладывает основы естественнонаучного мировоззрения. Информатика имеет большое и все возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы деятельности (включая использование средств ИКТ), освоенные обучающимися на базе информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т. е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов. На протяжении всего периода становления школьной информатики в ней накапливался опыт формирования образовательных результатов, которые в настоящее время принято называть современными образовательными результатами.

**Адресат программы:**

Программа разработана для учащихся 9-17 лет.

Рекомендуемый максимальный состав группы: 15 человек.

Дети не должны иметь медицинские противопоказания к занятиям «Робототехникой».

**Уровень освоения программы:**

1 год обучения – базовый

**Срок реализации программы:**

1 год обучения – 144 часа.

Окончание учебного года предусматривает организацию и проведение зачетного занятия, участие в соревнованиях различного уровня, подготовка к которым должна осуществляться в течение всего года.

**Режим занятий:**

1 год обучения – 2 занятия в неделю по 2 часа.

**Методики и технологии:**

Программа составлена руководствуясь следующими принципами:

- Принцип максимального разнообразия предоставленных возможностей для развития личности;
- Принцип возрастания роли внеурочной работы;
- Принцип индивидуализации и дифференциации обучения;
- Принцип свободы выбора учащимися образовательных услуг, помощи и наставничества.

Используются такие педагогические технологии как обучение в сотрудничестве, индивидуализация и дифференциация обучения, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии.

## Методы обучения:

В своей работе применяются объяснительно-иллюстративный, эвристический, проблемный, программированный, репродуктивный, частично-поисковый, поисковый методы обучения, а также метод проблемного изложения.

И все-таки, главным при изучении робототехники - это метод проектов. Под методом проектов понимают технологию организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решают собственные задачи, и технологию сопровождения самостоятельной деятельности учащегося.

Формы контроля и оценки образовательных результатов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися практических заданий. Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

Организация учебного процесса.

Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- урочная форма, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;
- внеурочная форма, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

Изучение темы обучающимися может проходить самостоятельно. Для этого рекомендуем использовать ЦОР «Основы робототехники».

Основные виды деятельности:

- Знакомство с интернет-ресурсами, связанными с робототехникой;
- Проектная деятельность;
- Работа в парах, в группах;
- Соревнования.

Формы работы, используемые на занятиях:

- лекция;



- беседа;
- демонстрация;
- практика;
- творческая работа;
- проектная деятельность.

### **Целью данной программы является:**

- привлечение внимания детей к сфере высоких технологий и инновационной деятельности;
- популяризация научно-технического творчества и робототехники;
- формирование компетенций в области технического производства с применением робототехнических систем;
- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

### **Программа направлена на решения следующих задач:**

- Создание кружка по робототехнике и научно-техническому творчеству.
  - Разработка методики обучения основам робототехники и научно-технического творчества.
  - Разработка образовательно-соревновательной площадки.
  - Внедрение робототехники в уроки образовательной программы.
  - Сформировать умения строить модели по схемам;
  - Получить практические навыки конструктивного воображения при разработке индивидуальных или совместных проектов;
  - Проектирование технического, программного решения идеи, и ее реализации в виде функционирующей модели;
  - Развитие умения ориентироваться в пространстве;
  - Развитие мелкой моторики;
  - Воспитание самостоятельности, аккуратности и внимательности работе.
- Конечно же, в своих рабочих программах обязательно выделяем воспитательный аспект в преподавании курса. Стараемся при подготовке к каждому занятию продумывать воспитательные задачи.

### **Содержание программы**

#### **Учебно-тематический план**

| № занятия        | Наименование тем                  | Всего часов | Теоретические | Практические |
|------------------|-----------------------------------|-------------|---------------|--------------|
| 1                | <b>Введение</b>                   | <b>8</b>    | <b>5</b>      | <b>3</b>     |
| <b>Раздел №1</b> | Правила поведения и ТБ в кабинете | 1           | 1             |              |

|       |  |           |           |   |
|-------|--|-----------|-----------|---|
|       | информатики и при работе с конструкторами.<br>1                    |           |           |   |
| 2-3   | Знакомство с творческой средой «ROBOLAB».                          | 2         | 2         |   |
| 4-6   | Знакомство с конструктором Lego.                                   | 3         | 1         | 2 |
| 7-8   | Язык программирования Lab View.                                    | 2         | 1         | 1 |
|       | <b>Раздел № 2<br/>Конструирование города</b>                       | <b>16</b> | <b>16</b> |   |
| 9-10  | Знакомство с моделями набора «Экоград»                             | 2         | 2         |   |
| 11-12 | Конструирование моделей «Ветровая турбина»                         | 2         | 2         |   |
| 13-14 | Конструирование моделей «Дом, солнечная панель и цветочница»       | 2         | 2         |   |
| 15-16 | Конструирование моделей «Контейнеры для отходов», «Электростанция» | 2         | 2         |   |
| 17-18 | Конструирование моделей «Контейнеры для отходов», «Электростанция» | 2         | 2         |   |
| 19-20 | Конструирование моделей «Мусорные корзины», «Экоград»              | 2         | 2         |   |
| 21-22 | Конструирование модели «Дамба»                                     | 2         | 2         |   |
| 23-24 | Установка моделей «Экоград». Принцип работы города.                | 2         | 2         |   |
|       | <b>Раздел № 3<br/>Конструирование ПервоРобота</b>                  | <b>20</b> | <b>20</b> |   |

|       |   |           |           |  |
|-------|---|-----------|-----------|--|
| 25-26 | Конструирование первого робота                        | 2         | 2         |  |
| 27-28 | Конструирование первого робота                        | 2         | 2         |  |
| 29-30 | Конструирование первого робота                        | 2         | 2         |  |
| 31-32 | Конструирование первого робота                        | 2         | 2         |  |
| 33-34 | Конструирование первого робота                        | 2         | 2         |  |
| 35-36 | Конструирование первого робота                        | 2         | 2         |  |
| 37-38 | Работа с насадками №1-5                               | 2         | 2         |  |
| 39-40 | Работа с насадками №1-5                               | 2         | 2         |  |
| 41-42 | Работа с насадками №6-10                              | 2         | 2         |  |
| 43-44 | Работа с насадками №6-10                              | 2         | 2         |  |
|       | <b>Раздел № 4<br/>Выполнение миссий</b>               | <b>12</b> | <b>12</b> |  |
| 45-46 | «Закрыть дамбу!»<br>Уровни 1 – 3.                     | 2         | 2         |  |
| 47-48 | «Установка новой<br>Дымовой трубы» -<br>Уровни 1 – 3. | 2         | 2         |  |
| 49-50 | «Энергоснабжение<br>Экограда» - Уровни 1<br>– 3.      | 2         | 2         |  |
| 51-52 | «Запуск Ветровой<br>турбины» - Уровни 1 –<br>3.       | 2         | 2         |  |
| 53-54 | «Установка Солнечной<br>панели» - Уровни 1 –<br>3.    | 2         | 2         |  |
| 55-56 | «Сортировка отходов»<br>- Уровни 1 – 3.               | 2         | 2         |  |

|       |  |           |           |  |
|-------|--|-----------|-----------|--|
|       | <b>Раздел № 5<br/>Конструирование</b>  | <b>22</b> | <b>22</b> |  |
| 57-58 | Правила работы с конструктором Lego. Основные детали. Спецификация.                            | 2         |           |  |
| 59-60 | Знакомство с NXT. Кнопки управления.   | 2         |           |  |
| 61-62 | Инфракрасный передатчик. Передача и запуск программы.  | 2         | 63-64     |  |
| 63-64 | Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.                      | 2         |           |  |
| 65-66 | Составление простейшей программы по шаблону, передача и запуск программы.                      | 2         |           |  |
| 67-68 | Параметры мотора и лампочки.   | 2         |           |  |
| 69-70 | Знакомство с датчиками. Датчики и их параметры:<br>• Датчик касания;<br>• Датчик освещенности. | 2         |           |  |
| 71-72 | Модель «Выключатель света». Сборка модели.   | 2         |           |  |
| 73-74 | Разработка и сбор собственных моделей.   | 2         |           |  |
| 75-76 | Разработка и сбор собственных моделей.   | 2         |           |  |
| 77-78 | Демонстрация моделей   | 2         |           |  |
|       | <b>Раздел № 6<br/>Программирование</b>   | <b>50</b> | <b>50</b> |  |

|         |  |   |   |  |
|---------|--|---|---|--|
|         |  |   |   |  |
| 79-80   | История создания языка LabView.<br>Визуальные языки программирования | 2 | 2 |  |
| 81-82   | Разделы программы, уровни сложности.                                 | 2 | 2 |  |
| 83-84   | Использование звука.<br>Парковка.                                    | 2 | 2 |  |
| 85-86   | Копирование действий. Реакция на цвет.                               | 2 | 2 |  |
| 87-88   | Реакция на цвет.   | 2 | 2 |  |
| 89-90   | Контроль расстояния.<br>Сохранение файла.                            | 2 | 2 |  |
| 91-92   | Калибровка датчика.<br>Сервомотор-амортизатор.                       | 2 | 2 |  |
| 93-94   | Приложение Music Maker.  | 2 | 2 |  |
| 95-96   | Обнаружение объектов.  | 2 | 2 |  |
| 97-98   | Работа с датчиком касания. Обнаружение касания.                      | 2 | 2 |  |
| 99-100  | Сенсорный бампер.<br>Счетчик касаний.                                | 2 | 2 |  |
| 101-102 | Работа с датчиком освещенности.<br>Обнаружение черты.                | 2 | 2 |  |
| 103-104 | Обнаружение черты.   | 2 | 2 |  |
| 105-106 | Движение по линии.<br>Реакция на цвет.                               | 2 | 2 |  |
| 107-108 | Реакция на цвет.<br>Реакция на освещенность.                         | 2 | 2 |  |
| 109-110 | Сохранение файла.<br>Калибровка датчика.                             | 2 | 2 |  |
| 111-112 | Мобильная проверка   | 2 | 2 |  |
| 113-114 | Мотор. Движение вперед. Движение                                     | 2 | 2 |  |

|         |  |           |           |  |
|---------|--|-----------|-----------|--|
|         | назад  |           |           |  |
| 115-116 | Ускорения. Плавный поворот                         | 2         | 2         |  |
| 117-118 | Разворот на месте. Езда по квадрату                | 2         | 2         |  |
| 119-120 | Парковка. Копирование действия                     | 2         | 2         |  |
| 121-122 | Обнаружение звука. Управление по звуку             | 2         | 2         |  |
| 123-124 | Определение расстояния. Контроль расстояния        | 2         | 2         |  |
| 125-126 | Обнаружение черты. Движение по линии.              | 2         | 2         |  |
| 127-128 | Обнаружение касания. Сенсорный бампер              | 2         | 2         |  |
|         | <b>Раздел № 7<br/>Повторение</b>                   | <b>12</b> | <b>12</b> |  |
| 129-132 | Разработка собственных моделей с конструктором EV3 | 4         | 4         |  |
| 133-136 | Разработка собственных моделей с конструктором EV3 | 4         | 4         |  |
| 137-140 | Разработка собственных моделей                     | 4         | 4         |  |

Для подготовки детей к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире у подрастающего поколения нужно развивать интерес к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям. Ещё в 1980 году основоположник языка программирования Лого Сеймур Пейперт в книге «Mindstorms: children, computers and powerful ideas» одним из первых предложил использовать компьютеры в обучении детей. В основе школы С. Пейперта и Ж. Пиаже лежит естественное любопытство детей и средства для удовлетворения их. Ребенок представляет собой зодчего, возводящего структуры собственного интеллекта, а любой зодчий нуждается в материалах, из которых он будет строить. Источником этих материалов является окружающая культура.

В повседневной жизни в школе, в общественных учреждениях, дома современного ребенка окружает огромное количество технических устройств: телевизор, автоматическая стиральная машина, мобильный телефон,

компьютерная техника и многое другое. Для ребенка, как впрочем, и для некоторых взрослых людей, эти объекты являются «черными ящиками», то есть, мы знаем какое воздействие нужно сделать на данный объект, и какой получим результат, но не представляем принцип работы данного устройства. А нужно ли нам это знать? Конечно, и в первую очередь для самосохранения. Современные дома сейчас буквально напичканы разной техникой, а какую опасность несет в себе «черный ящик», и как её предотвратить, обязательно ли нам нужно вызывать мастера или выбрасывать сломанную технику, может её можно легко и быстро починить самому? В настоящее время актуальны образовательные мультфильмы, рассказывающие об окружающих технических устройствах, например, «Фиксики».

Современный человек должен быть мобильным, готовым к внедрению инноваций в жизнь, он должен быть технически грамотным. В этом помогут научные дисциплины, как физика, информатика, математика, химия, биология, экология и другие. А синтезатором данных наук, способным развить техническую грамотность детей через научно-практические исследования и творческие проекты является робототехника.

Курс робототехники в школе может стать одним из интереснейших способов изучения не только компьютерных технологий и программирования, но и всего окружающего мира, а главное - себя. При преподавании данного курса в учебном процессе и внеучебной деятельности сталкиваемся с двумя основными проблемами: недостатком методических материалов и высокой ценой одной единицы робототехнического конструктора (чаще всего используются зарубежные разработки).

В настоящее время в образовании применяют различные робототехнические комплексы, например, Mechatronics Control Kit, Festo Didactic, LEGO Mindstorms и другие. Наиболее распространенными в нашей стране являются:

1) LEGO Mindstorms. Робототехнический конструктор нового поколения, представленный компанией Lego в 2006 году. «Мозгом» модели является ЛЕГО-микрокомпьютер (ранее RCX, сейчас его сменил NXT). К портам этого микрокомпьютера подсоединяются датчики и исполнительные механизмы. Робот собирается из пластмассовых деталей и может выглядеть как человек, машина, животное и выполнять различные функции. Поведение робота задается программой, которую можно создавать как при помощи кнопок самого микрокомпьютера, так и при помощи специального программного обеспечения на персональном компьютере.

Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education NXT является адаптированной версией NI LabVIEW.

2) Конструкторы fischertechnik. Развивающий конструктор для детей, подростков и студентов, изобретенный профессором Артуром Фишером в 1964 году. В перечень поставляемой продукции входят конструкционные блоки, элементы электро и пневмопривода, различные датчики, программируемые контроллеры и программное обеспечение. Основным элементом конструктора является блок с пазами и выступом типа «ласточкин хвост». Такая форма дает возможность соединять элементы практически в любых комбинациях. Также в

комплекты конструкторов входят программируемые контроллеры, двигатели, различные датчики и блоки питания, что позволяет приводить механические конструкции в движение, создавать роботов и программировать их с помощью компьютера.

3) ScratchBoard. В среде программирования Scratch программа составляется из отдельных команд - «кирпичиков», позволяя строить достаточно сложные конструкции. Плата PicoBoard, разработанная специально для использования со Scratch и имеющая в нем встроенную поддержку со стороны блоков программирования позволяет считывать данные из окружающей среды и передавать эти данные в среду Scratch.

4) Arduino. Среда Arduino IDE требует знания языков уровня C или Java. Платы Arduino поставляются как набор для самостоятельной сборки, что подразумевает необходимость выполнять паяльные работы с последующей отладкой и перепайкой собранных компонентов.

5) Конструкторы УМКИ (Умные МашинКи Инновационные) или SmartCar. Конструкторы, оснащенные микропроцессором Xbee, и наборами датчиков. В качестве основного модуля робототехнического конструктора единицы SmartCar использованы электронные конструкторы Знаток – вездеходы Лидер. Управление SmartCar осуществляется с помощью персонального компьютера на аппаратно-программной платформе для беспроводных сенсорных сетей разработанной в ИПЛИГ РАН (Институт Проблем Лазерных технологий Российской Академии Наук). Программное обеспечение (на основе СПО) с графическим интерфейсом под различные операционные системы (Linux, windows) позволяет организовать отдельные модули в распределенные сети, где SmartCar'ы способны связываться друг с другом, опрашивать и обмениваться данными.

В процессе конструирования и программирования робота из любого указанного выше конструктора на факультативных или элективных курсах развивается мышление, логика, математические и алгоритмические способности школьников, исследовательские навыки, а главное техническая грамотность.

Но не везде пока это возможно, однако и без использования робототехнических конструкций и реальных роботов в школьном курсе информатики и ИКТ следует изучать введение в робототехнику. С целью ознакомления учеников с данной наукой и указание дальнейших шагов роста в этой области знаний, достаточно провести два учебных занятия, в дальнейшем ребята могут заниматься робототехникой самостоятельно. Вначале следует рассказать, что слово «робот» было придумано чешским писателем Карелом Чапек и его братом Йозефом и впервые использовано в пьесе Чапека «Р.У.Р.» («Россумские универсальные роботы», 1920). Далее познакомить учеников с основными понятиями:

Робот (чеш. robot, от robota — подневольный труд, rob — раб) - машина с антропоморфным (человекоподобным) действием, которая частично или полностью выполняет функции человека (иногда животного) при взаимодействии с окружающим миром.

Робототехника (от робот и техника; англ. robotics) — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем.



Интерес представляют законы робототехники, которые придумал американский писатель-фантаст, биохимик, автор около 500 в основном художественных книг, Айзек Азимов:

1. Робот не должен вредить человеку или своим бездействием допустить, чтобы человеку был причинён вред.
2. Робот должен выполнять приказы человека, кроме приказов, противоречащих первому закону.
3. Робот должен заботиться о своей безопасности, если это не противоречит первому и второму законам.

Много предположений возникает у учащихся вопрос - когда был изобретен первый робот. Оказывается, первые мысли к созданию роботов возникли еще до нашей эры: в середине 3-го тысячелетия Египтяне изобрели «думающих машин» - внутри статуй прятались жрецы, чтобы давать предсказания и советы. В 1950-х годах были найдены чертежи человекоподобного робота, сделанные Леонардо да Винчи, примерно в 1495 году. На чертеже был детально изображен механический рыцарь, который мог сидеть, раздвигать руки, двигать головой, открывать и закрывать челюсти. По его замыслам работой рук должно было управлять механическое программируемое устройство в груди, ноги должны были управляться с помощью рукоятки, приводящий в движение трос, связанный с ногами. До появления промышленных роботов считалось, что роботы должны выглядеть подобно людям. Самыми первыми были изобретены именно промышленные роботы. В 1980 году в СССР создан центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики (ЦНИИ РТК) и изобретен первый пневматический промышленный робот МП-8 с позиционным управлением.

Учащиеся должны иметь представление, что за время своего развития – роботы пережили эволюцию, как сферы использования, так и функциональных возможностей.

Роботы первого поколения - это роботы с программным управлением, предназначенные для выполнения определенной, жестко запрограммированной последовательности операций, диктуемой соответствующим технологическим процессом.

Роботы второго поколения – это «очувствленные» роботы, предназначенные для работы с неориентированными объектами произвольной формы, осуществления сборочных и монтажных операций, сбора информации о внешней среде с помощью большого количества сенсоров.

Роботы третьего поколения - это так называемые интеллектуальные, или разумные, роботы, предназначенные и не столько для воспроизведения физических и двигательных функций человека, сколько для автоматизации его интеллектуальной деятельности, т.е. для решения интеллектуальных задач. Они принципиально отличаются от роботов второго поколения сложностью функций и совершенством управляющей системы, включающей в себя элементы искусственного интеллекта.

По области использования роботы делятся на виды. С различными видами роботов эффективнее знакомиться в ходе самостоятельной работы учеников за компьютерами, имеющими выход в глобальную сеть, как на уроке, так и дома.

Учащиеся (индивидуально или в парах) находят понятие и примеры роботов одного вида и оформляют материал в форме доклада, презентации, видеофильма.

Представляя свои наработки на следующем занятии, происходит демонстрация интересных фактов робототехники, так называемый «Парад роботов». Наглядно изучаются промышленные, бытовые, медицинские, обучающие, военные, охранные роботы, биороботы, роботы-игрушки, нанороботы, а также андроиды и киборги. Особенно эффектно смотрятся короткометражные видеофильмы, найденные в сети Интернет.

Заинтересовавшиеся ученики не остановятся на достигнутом, смогут заниматься самообразованием, и ещё ни раз посетят робототехнические сайты, например:

1. "Роботы от А до Я" - <http://www.joho.ru/medicina.htm>
2. "Искусственный интеллект" - <http://machine-intelligence.ru/robots-types>
3. "Мой робот" - <http://www.myrobot.ru/articles/hist.php>
4. «ProRobot» - <http://www.prorobot.ru/12/robot-it-is.php>

Достаточно давно люди пытаются создать автоматизированный механизм, который будет выполнять сложную работу за человека, оставляя ему только интеллектуальную деятельность. В отчете аналитиков AAAS (Американская ассоциация содействия развитию науки) говорится, что в будущем - к 2020 году каждый третий военнослужащий или образец техники будут роботизированными механизмами с искусственным интеллектом.

Мир не стоит на месте, всегда развивается, и кто знает, может именно ваши ученики, создадут нанотехнологичный аппарат. С помощью атомов нанороботы смогут собирать вам дома всевозможные предметы и разбирать обратно после использования: утром – зубную щетку с пастой, в обед – столовые принадлежности, вечером - телевизор. Вещи не будут накапливаться, загромождая квартиру. Таким образом, стоимость изделия значительно уменьшится, поскольку нужно платить лишь за электричество и сам прибор. И наконец, прекратится дальнейшее загрязнение окружающей среды, ведь новая технология, по сути, безотходна.

### **Планируемые результаты:**

**Перечень знаний, умений и навыков, которыми должны овладеть учащиеся по окончании обучения.**

#### *Личностные результаты:*

- наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;
- понимание роли информационных процессов в современном мире;
- владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
- ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;

- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
- способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

***Метапредметные результаты:***

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;
- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;
- ИКТ-компетентность – широкий спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для сбора, хранения, преобразования и передачи различных видов информации, навыки

создания личного информационного пространства (обращение с устройствами ИКТ; фиксация изображений и звуков; создание письменных сообщений; создание графических объектов; создание музыкальных и звуковых сообщений; создание, восприятие и использование гипермедиасообщений; коммуникация и социальное взаимодействие; поиск и организация хранения информации; анализ информации).

***Предметные результаты:***

- формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
- формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах;
- развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами — линейной, условной и циклической;
- формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных;
- формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

Должны 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;
- как передавать программы в РСХ;
- 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;
- демонстрировать технические возможности роботов;

#### УМЕТЬ:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, 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 ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab;
- передавать (загружать) программы в RCX;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.