

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа п. Зеленоборск

Программа внеурочной деятельности  
по общеинтеллектуальному направлению «Основы робототехники»  
для обучающихся 11-12 лет

Составитель:  
Юсков Сергей Павлович,  
учитель технологии

2015год

## **Пояснительная записка.**

Согласно Федеральным государственным образовательным стандартам стандартам ООО общеобразовательных учреждений Российской Федерации организация занятий по направлениям внеурочной деятельности в рамках реализации федеральных государственных стандартов является неотъемлемой частью образовательного процесса в школе. Время, отводимое на внеурочную деятельность, используется по желанию учащихся и в формах, отличных от урочной системы обучения. В Базисном учебном плане общеобразовательных учреждений Российской Федерации в числе основных направлений внеурочной деятельности выделено **общинтеллектуальное направление**.

Внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся и понимается сегодня преимущественно как деятельность, организуемая во внеурочное время для удовлетворения потребностей учащихся в содержательном досуге, их участии в самоуправлении и общественно полезной деятельности. В настоящее время в связи с переходом на новые стандарты второго поколения происходит совершенствование внеурочной деятельности.

Данная программа направлена на создание условий для формирования личности, обогащённой научными понятиями и законами, с собственным мировоззрением, ценящей процесс познания, способной на разработку и реализацию учебных проектов по робототехнике.

Программа педагогически целесообразна, так как способствует более разностороннему раскрытию индивидуальных способностей ребенка, которые не всегда удаётся рассмотреть на уроке, развитию у детей интереса к техническому творчеству, желанию активно участвовать в продуктивной, одобряемой обществом деятельности, умению самостоятельно организовать своё свободное время.

Доказано, что с развитием человеческого общества меняется место ребенка в нем, а, следовательно, и история игрушки. Возникнув на определенном этапе развития человеческого общества, игрушки не исчезают вместе с исчезновением тех орудий труда, копиями которых они являются. Действия с такими игрушками превращаются в упражнения для развития определенных качеств. Таким образом, современным детям всегда нужны новые увлекательные игрушки, которые в некоторой степени связаны с жизнью, трудом и деятельностью взрослых членов общества. Образовательные конструкторы LEGO представляют собой ту новую, отвечающую требованиям современного ребенка "игрушку". Причем, в процессе игры и обучения ученики собирают своими руками игрушки, представляющие собой предметы, механизмы из окружающего их мира. Таким образом, ребята знакомятся с техникой, открывают тайны механики, прививают соответствующие навыки, учатся работать, иными словами, получают основу для будущих знаний, развивают способность находить оптимальное решение, что несомненно пригодится им в течение всей будущей жизни. В этом и состоит особенность самодельных игрушек; они не дают угаснуть духовным силам ребенка, способности созиданию творческой личности.

Использование конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797 во внеурочной деятельности повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Одновременно занятия LEGO как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а именно для первоначального знакомства с этим непростым разделом информатики вследствие адаптированности для детей среды программирования NXT 2.0 Programming, и её графического интерфейса. Разнообразие конструкторов LEGO позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений). Дети с удовольствием посещают занятия, участвуют и побеждают в

различных проектах. LEGO-конструирование – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных LEGO-конструкторов во внеурочную деятельность детей разного возраста поможет решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

Успехи страны в XXI веке будут определять не природные ресурсы, а уровень интеллектуального потенциала, который определяется уровнем самых передовых на сегодняшний день технологий - информационных. Технологические революции и раньше случались в истории человечества, но именно с информационной связываются огромные ожидания. Образование ожидает от информационных технологий скачка в качестве получаемых знаний. Процесс информатизации требует от школы соответствующей реакции. Таковой явилось появление предмета информатики. Должна ли система образования внести и другие коррективы? Сейчас актуальна проблема использования компьютерных технологий в различных учебных дисциплинах. В контексте современного развития это вполне естественный процесс. Робототехнические конструкции находят применение в медицине, в Вооруженных Силах, сельском хозяйстве и машиностроении.

В связи с этим *возникает потребность* в создании дополнительных образовательных программ технического творчества.

**Внеурочная деятельность направлена на развитие воспитательных результатов:**

- приобретение обучающимися социального опыта;
- формирование положительного отношения к базовым общественным ценностям;
- приобретение школьниками опыта самостоятельного общественного действия.

**Актуальность и практическая значимость** данной программы обуславливается также и тем, что полученные на занятиях кружка знания становятся для ребят необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, школьники, когда вырастут, сумеют применить их с нужным эффектом в своих трудовых делах. Дополнительная образовательная программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать мастером, исследователем, новатором.

Содержание данной программы построено таким образом, что воспитанники кружка под руководством учителя смогут не только создавать роботов посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797, следуя предлагаемым пошаговым инструкциям, но и, проводя эксперименты, узнавать новое об окружающем их мире. Полученное знание служит при этом и доказательством истинности (или ложности) выдвинутых юными экспериментаторами тех или иных теоретических предположений, поскольку именно в ходе творчества они подтверждаются или опровергаются практикой. Отличительной особенностью данной программы является то, что она *построена на обучении в процессе практики*.

**Новизна программы** заключается в занимательной форме знакомства обучающегося с основами робототехники и программирования микроконтроллеров для роботов шаг за шагом, практически с нуля. В ходе работы воспитанники кружка постигнут и организационно-экономические закономерности производственной деятельности, позволяющие создать наиболее рациональные условия труда. Сюда входят: организация рабочего места и трудового процесса; распределение трудовых функций в группе, умение планировать предстоящую работу; расчет необходимых материалов и времени; выбор инструментов и приспособлений, рациональных приемов работы; умение контролировать, учитывать и оценивать проделанную работу. 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.

Уже на начальной стадии приобщения к процессу творчества, при репродуктивном конструировании (по готовым чертежам и схемам) и постройке робота по образцу и подобию уже существующих, обучающиеся приобретают для себя немало новых научных и технических знаний.

Известно, что в поиске решения технических задач претворяются в жизнь основные ступени творческого мышления. Это прежде всего отражение в сознании человека окружающей его среды, поступление к нему конкретной информации о ее состоянии, концентрация имеющихся знаний и опыта, отбор и анализ фактов, их сопоставление и обобщение, мысленное построение новых образов, установление их сходства и различия с существующими реальными объектами, а также в известной степени идеализация (схемные решения в общих чертах), абстрагирование (отвлечение от реальных условий), конкретизация, предвидение, воображение.

**Результативность программы.** План реализации программы рассчитан на 1 учебный год. В задачи программы не входит научить строить роботы, научить конструировать довольно трудно: каждый идет своей дорогой, у каждого есть свои предпочтительные узлы крепления конструкции и этапы ее создания. Задача – научить тому, как заставить роботов выполнять задания и упражнения, как написать программу. Написание программы – процесс творческий: и для одного и того же задания можно составить несколько вариантов работающих программ, но, освоив принципы программирования, разобрав примеры, можно самому пуститься в увлекательное творчество и что-то упростить или придумать свой, нетривиальный код.

Возможно, в результате посещения занятий кружка не все обучающиеся станут настоящими мастерами в области робототехники... Но это и не является главной целью работы кружка. Важно, чтобы ребенок научился по-новому видеть мир и себя в нём.

Программа рассчитана на обучение учащихся 5-6 классов (детей от 11 до 12 лет). Это группа постоянного состава. Набор обучающихся свободный.

Данная программа включает в себя как теоретическую, так и практическую направленность и составляет 70 часов.

#### **Цели:**

1. Организация занятости школьников во внеурочное время;
2. Всестороннее развитие личности обучающегося:
  - развитие навыков конструирования;
  - развитие логического мышления;
  - мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: окружающего мира, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.
3. Приобщение детей к общественным ценностям, овладению культурным наследием через техническое творчество;
4. Активизация познавательной и творческой деятельности, подготовка детей к самостоятельной жизни в современном мире и дальнейшему профессиональному самоопределению.

В рамках реализации целей общеинтеллектуального направления внеурочной деятельности идет решение следующих **задач**:

#### *Образовательные:*

1. Ознакомить с основными принципами механики;
2. Ознакомить с основами программирования в компьютерной среде моделирования NXT 2.0 Programming;
3. Формировать умение работать по предложенным инструкциям;
4. Формировать умение творчески подходить к решению задачи;
5. Обогащать запас обучающихся научными понятиями и законами;
6. Способствовать формированию мировоззрения;
7. Способствовать формированию функциональной грамотности.

*Развивающие:*

1. Развивать эмоциональную сферу ребенка, моторные навыки, образное мышление, внимание, фантазию, пространственное воображение, творческие способности;
2. Развивать умение довести решение задачи до работающей модели;
3. Развивать умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений

*Воспитательные:*

1. Формировать коммуникативную и общекультурную компетенции;
  2. Формировать культуру общения в группе;
- Формировать умение работать над проектом индивидуально и в команде, эффективно распределять обязанности.

Данная программа предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков 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.

В основу программы положены:

- Единство воспитания и образования, обучения и творческой деятельности обучающихся, сочетание практической работы с развитием творческих способностей;
- Система межпредметных связей (информатика- программирование, знакомство с начальными понятиями физики, математика, технология). **Межпредметная связь.**

Интегрирование различных школьных предметов в учебном курсе ЛЕГО открывает новые возможности для реализации новых образовательных концепций, овладения новыми навыками и расширения круга интересов. В Комплекте заданий содержатся ссылки на учебные цели по каждому предмету, но у каждого задания Комплекта есть основной учебный предмет, находящийся в фокусе деятельности учащихся.

Для курса «Основы робототехники» в основной школе определим следующие требования к результатам:

**личностные:**

- ❖ формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся;
- ❖ формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и технологий;
- ❖ самостоятельность в приобретении новых знаний и практических умений;
- ❖ проявление технико-технологического мышления при организации своей деятельности;
- ❖ мотивация образовательной деятельности школьников на основе личностно ориентированного подхода;
- ❖ формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения;
- ❖ формирование коммуникативной компетентности в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

**метапредметные:**

- ❖ овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности: умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- ❖ умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной

деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

- ❖ овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- ❖ умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- ❖ развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли, способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение;
- ❖ формирование умений работать в группе с выполнением различных социальных ролей, представлять и отстаивать свои взгляды и убеждения, вести дискуссию;
- ❖ комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- ❖ поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- ❖ виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- ❖ проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- ❖ выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- ❖ формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

предметные:

- ❖ умение использовать термины области «Робототехника»;
- ❖ умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- ❖ умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- ❖ умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения; умение программировать микроконтролер NXT и сенсорные системы;
- ❖ умение конструировать модели промышленных роботов с различными геометрическими конфигурациями; умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- ❖ умение использовать логические значения, операции и выражения с ними; умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов, простых и табличных величин; умение создавать и выполнять программы для решения несложных алгоритмических задач в выбранной среде программирования;
- ❖ умение использовать готовые прикладные компьютерные программы и сервисы в выбранной специализации, умение работать с описаниями программ и сервисами;
- ❖ рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов и робототехнических систем;
- ❖ владение алгоритмами и методами решения организационных и технических задач; владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации;

- ❖ применение общенаучных знаний по предметам естественнонаучного и математического цикла в процессе подготовки и осуществления технологических процессов;
- ❖ владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;

Содержание инвариантной части:

1) Введение: История робототехники. Основные понятия и принципы конструирования роботов. Конструктор LEGO Mindstorms NXT

Практические работы:

1. Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms NXT.
2. Программирование робота, используя среду NXT Program.

2) Язык программирования NXT-G:

Общие сведения о языке программирования NXT-G. Интерфейс программного обеспечения. Основы алгоритмизации. Правила. Оформления программ на графическом языке программирования. Основные группы команд и их назначение. Составление первой программы на языке NXT-G. Ускорение и остановка.

Программирование поворотов. Блоки ожидания и их влияние на работу моторов.

1. Практические работы: Движение с остановкой.
2. Квадрат.
3. Движение по траектории.

3) Контроллер. Сенсорные системы:

Память микроконтроллера. Графика на дисплее микроконтроллера. Звук. Работа с динамиком микроконтроллера. Настройка Bluetooth соединения. Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота. Программирование датчиков и переходников совместимых с LEGO Mindstorms NXT.

Практические работы

Измерение расстояния.

Правила передвижения.

Вежливый робот.

Моцарт.

Клоунада.

Побег.

Черно-белый робот.

Двойной контроль.

Нет предела совершенству.

Светофор.

Кнопочное управление.

4) Работы с данными различных типов в NXT-G:

Команды вкладки Data (Данные). Команды вкладки Advanced (Дополнения).

Команды Record/Play и Stop. Параллельные задачи. Регистрация данных. Создание подпрограмм.

Практические работы:

Математик.

Случайности не случайны.

Логика.

Диапазон.

5) Основы конструирования машин и механизмов LEGO Technic:

Конструирование. Художественное конструирование. Механические передачи. Передаточное отношение. Эффективность. Люфт. Моторы LEGO Technic. Механизмы преобразующие вращательное в поступательное движение.

Проекты:

Автоматический шлагбаум.

Поворотная платформа.

Раздвижные автоматические двери.

- Роботизированная тележка №01.  
 Автоматический миксер.  
 Двухступенчатый редуктор (мультипликатор).
- б) Колесные системы передвижения роботов:  
 Общее представление о колесных системах передвижения мобильных роботов.  
 Группа роботов, использующих при движении два колеса. Трехколесные роботы.  
 Гусеничные роботы. Четырехколесные роботы. Всенаправленные роботы.  
 Практическая работа: Проверка зависимости периметра от диаметра колеса.  
 Проекты:  
 Робот сегвей.  
 Трехколесный робот, использующий при движении два ведущих колеса.  
 Трехколесный робот, использующий при движении привод для управления поворотом пары ведущих колес.  
 Трехколесный робот использующего при движении три ведущих колеса.  
 Гусеничный робот с базовой схемой ходовой части.  
 Гусеничный робот с ходовой частью повышенной проходимости» (вариант 1).
- 7) Шагающие системы передвижения роботов:  
 Основные принципы проектирования шагающих роботов. Проектирование ног шагающих роботов. Конструирование и программирование шагающих роботов.  
 Проекты:  
 «Стопоходящая машина» П.Л. Чебышева.  
 Шагающий робот – простая модель» (авторская  
 Манипуляционные системы:  
 Конструирование и программирование манипуляторов. Промышленные роботы.  
 Практические работы:  
 Умный робот.  
 Сортировщик.  
 Проекты:  
 Робот манипулятор.  
 Мобильный промышленный робот.

№ п/п	Наименование раздела, темы	5 класс	6 класс
	<b>Введение</b>	<b>3</b>	<b>-</b>
	История робототехники. Основные понятия и принципы конструирования роботов.	1	
1.2	Конструктор LEGO Mindstorms NXT	2	
<b>2</b>	<b>Язык программирования NXT-G</b>	<b>8</b>	<b>-</b>
2.1	Общие сведения о языке программирования NXT-G. Интерфейс программного обеспечения.	1	
2.2	Основы алгоритмизации. Правила оформления программ на графическом языке программирования.	2	
2.3	Основные группы команд и их назначение. Составление первой программы на языке NXT-G.	1	
2.4	Ускорение и остановка. Программирование поворотов.	2	
2.5	Блоки ожидания и их влияние на работу моторов.	2	
<b>3</b>	<b>Контроллер. Сенсорные системы</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
3.1	Графика на дисплее микроконтроллера.	1	
3.2	Звук. Работа с динамиком микроконтроллера.	1	
3.3	Настройка Bluetooth соединения.	1	2
3.4	Сенсоры, их назначение и использование в программировании робота.	4	



3.5	Программирование датчиков и переходников совместимых с LEGO Mindstorms NXT.		5
<b>4</b>	<b>Работа с данными различных типов в NXT-G</b>	<b>9</b>	<b>-</b>
4.1	Команды вкладки Data (Данные).	2	
4.2	Команды вкладки Advanced (Дополнения).	2	
4.3	Команды Record/Play и Stop. Параллельные задачи.	2	
4.4	Регистрация данных.	2	
4.5	Создание подпрограмм.	1	
<b>5</b>	<b>Основы конструирования машин и механизмов LEGO Technic</b>	<b>10</b>	<b>7</b>
5.1	Механические передачи.	6	2
5.2	Передаточное отношение.	4	2
5.3	Механизмы преобразующие вращательное в поступательное движение.		3
<b>6</b>	<b>Колесные системы передвижения роботов</b>	<b>33</b>	<b>20</b>
6.1	Общее представление о колесных системах передвижения мобильных роботов.	3	
<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела, темы</b>	<b>5 класс</b>	<b>6 класс</b>
6.2	Группа роботов, использующих при движении два колеса.	6	
6.3	Трехколесные роботы.	8	4
6.4	Гусеничные роботы.	4	4
6.5	Четырехколесные роботы.	12	4
6.6	Всенаправленные роботы.		8
<b>7</b>	<b>Шагающие системы передвижения роботов</b>	<b>-</b>	<b>22</b>
7.1	Основные принципы проектирования шагающих роботов.		2
7.2	Проектирование ног шагающих роботов.		2
7.3	Конструирование и программирование шагающих роботов.		18
<b>8</b>	<b>Манипуляционные системы</b>	<b>-</b>	<b>14</b>
8.1	Конструирование и программирование манипуляторов.		6
8.2	Промышленные роботы.		8
	<b>Всего:</b>	<b>70</b>	<b>70</b>

#### **Формы контроля и оценки образовательных результатов.**

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающимися тестовых и практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике.

#### **Предполагаемые результаты освоения темы:**

**Процесс изучения направлен на формирование следующих компетенций:**

*общекультурные компетенции (ОК):*

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК - 6);
- готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7);
- владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК - 8);
- способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества (ОК - 12);

- способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16);

*общефессиональные компетенции (ОПК):*

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);

*специальные компетенции (СК):*

- готов применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов (СК-1);
- способен использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации (СК-2);
- владеет современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации (СК-3);
- способен реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации (СК-4);

### **Материально-техническое обеспечение**

1. Робот Lego Mindstorms -6 штук
2. Ноутбуки « Asus» - 16 штук
3. Робот EV3- 4 штуки
4. Журналы и справочники, видео и фото аппаратура.
5. Мультимедиапроектор, интерактивная доска.
6. Интернет-ресурсы

Литература для учителя:

- Криволапова Н.А. Основы робототехники. Курган. 2013 год.
  - Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя
- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. Санкт-Петербург, «Наука», 2013год.

Интернет-ресурсы:

- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- [http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika\\_v\\_shkole\\_6-8\\_klass.php](http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php)
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>

Литература для ученика:

- Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию. Руководство пользователя.

Интернет-ресурсы:

- <http://robotor.ru>
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotics.ru/>

Система диагностики результативности программы

Результат программы	Направление диагностики	Параметры диагностики	Методы диагностики	Методики
1	2	3	4	5
Обучение	1.Теоретические ЗУН	Владение основными понятиями, умениями	Опрос, наблюдение	-
	2.Практическая творческая деятельность учащихся	Личностные достижения учащихся в процессе усвоения программы	Анализ творческой деятельности: изготовление роботизированных устройств, защита проектов в районных и региональных выставках; Метод наблюдения; Метод экспертных оценок.	-
Развитие	1.Особенности личностной сферы	Работоспособность	тестирование	Методика «таблицы Шульте»
		Ориентация на успех	Тестирование , метод наблюдения	Методика «Успеха и боязнь неудачи» (А.Реан)
		Готовность к саморазвитию	Тестирование	Методика «Готовность к саморазвитию»
		Мотивация	тестирование	Методика «Лесенка побуждений» Л.И.Божович, А.К.Марков
	II.Познавательная сфера	Внимание	Тестирование, наблюдение	«Изучение внимания у школьников Гальперин П.Я., Кабылицкая С.Л.
		Кругозор	Анкетирование, беседа	Анкета «Кругозор»
		Творческое мышление	Тестирование,	Методика «Тест

			наблюдение	креативности О.И.Мотков»
Воспитание	1.Нравственная сфера	Ценностные ориентации	Тестирование	Опросник «Ценностные ориентации М.Рокича»
	2.Социальные отношения	Удовлетворенность отношениями в группе, положение личности в коллективе, сплоченность коллектива	Тестирование, наблюдение	«Мотивы участия в делах коллектива» «Методика изучения социально-психологического климата группы»
	3.Профессиональное самоопределение	Профессиональные намерения, готовность к выбору профессии	Тестирование	Методика Дж.Голланда «Профессиональный тип личности»

*Календарно-тематическое планирование:*

№ ЗАНЯТИЯ	Дата проведения		№ урока	Тема урока	Содержание темы ( вт.ч. требования к ЗУН)	Тип урока	Вид и методы контроля	Форма Использования ИКТ	Примечания
	план	Факт							
1 Введение (3часа)									
1			1.1	История робототехники.	История развития робототехники. Робототехники Основные принципы робототехники. Современный этап	Введение новых знаний		Рекламные ролики компании LEGO	
2			1.2	Основные понятия и принципы конструирования роботов	Конструирование как способ изменения окружающей действительности основные принципы конструирования	Введение новых знаний	Ответы на вопросы	Презентация Конструкции LEGO	
3			1/3	Конструктор LEGO Mindstorms NXT	Конструктор LEGO Mindstorms NXT Состав конструктора , способы крепления деталей и механизмов	Практическое занятие	Ответы на вопросы		
2 Язык программирования NXT-G (8 Часов)									
4			2.1	Общие сведения о языке программирования NXT-G Интерфейс программного обеспечения	Язык программирования .Стартовое окно, окно программы NXT-G. Типы команд , прошивка, интерфейс. Создание программы в среде NXT-G. Умение самостоятельно создавать программу	Комбинированный урок	Создание и сохранение заданной программы	Мультимедийная доска	
5			2.2	Основы алгоритмизации	Алгоритм ,дискретность ,однозначность, конечность и результативность. Умение составить алгоритм задачи	Комбинированный урок	Создание простых алгоритмов		
6			2.3	Правила оформления программ на	Оптимизация алгоритма, написание комментария,	Комбинированный			

				графическом языке программирования	тестирование и отладка программы	нный урок			
7			2.4	Основные группы команд и их назначение. Составление первой программы на языке NXT-G	Цикл, ветвление, концентратор данных ,шины данных. Настройка атрибутов команд. загрузка программы.	Комбинированный урок	Создание программ		
8			2.5	Ускорение и остановка	Направление движения, мощность и количество движения.	Комбинированный урок	Создание программ		
9			2.6	Программирование поворотов	Траектория движения колес и пройденное расстояние при повороте., точность выполнения поворота	Комбинированный урок	Создание программ		
10			2.7	Блоки ожидания и их влияние на работу моторов	Блок Время, датчик касания, освещенности, ультразвуковой , оборотов ,звука, цвета, сообщения		Создание программ		
11			2.8	Практическая работа №2 «квадрат»	Уметь выполнить и запрограммировать робота	Практическая работа	Создание программ		
3 Контроллер Сенсорные системы (7 часов )									
12			3.1	Графика на дисплее микроконтроллера	Блок работы с дисплеем настройка параметров команды дисплей. Создать программу Бьющееся сердце	Практическая работа	Работа с графикой		
13			3.2	Звук .Работа с динамиком микроконтроллера	Команда для работы со звуком Звуковой редактор Настройка параметров		Создание звуковых программ		
14			3.3	Настройка Bluetooth соединения	Подключение , соединение Настройка параметров	Практическая работа	Соединение и работа		

15			3.4	Датчики их назначение и использование в программировании роботов	Блоки сенсоров и их назначение.	комбинированный	Ответы на вопросы		
16			3.5	Датчик касания, Ультразвуковой и звуковой датчики	Подключение настройка и калибровка датчиков	Практическая работа	Ответы на вопросы		
17			3.6	Датчик цвета и датчик освещенности	Подключение , настройка и калибровка	Практическая работа	Проверка подключения		
18			3.7	Датчик оборотов , время и Bluetooth	Настройка ,отладка и соединение	Практическая работа	Проверка работоспособности		
4 Работа с данными различных типов (9 часов )									
19			4.1	Команды вкладки Data (данные )	Работа с данными.Логика,Математика, сравнение диапазон	комбинированный	Ответы на вопросы		
20			4.2						
21			4.3	Команды Advaced(дополнения )	Число\текст, обнулить,файл,калибровка	комбинированный	Ответы на вопросы		
22			4.4						
23			4.5	КомандыRecord/Playи Stop Параллельные задачи	Запись действий,остановка выполнения команд.Программирование параллельных задач	комбинированный	Ответы на вопросы		
24			4.6						
25			4.7	Регистрация данных	Командные блоки начала и окончания регистрации данных	комбинированный	Ответы на вопросы		
26			4.8						
27			4.9	Создание программ	«Матрешка»Движение робота по квадрату	Практическая	Демонстрация		



						работа	работоспос обности		
5 Основы конструирования машин и механизмов (10 часов)									
28			5.1	Механические передачи	Виды механических передач	комбинированный	Ответы на вопросы		
29			5.2	Зубчатые передачи	Виды зубчатых передач. Расчет передач.	комбинированный	Ответы на вопросы	Мультимедийная доска	
30			5.3	Цилиндрические, конические и червячные	. Характеристика передач и варианты их использования	комбинированный	Ответы на вопросы	Мультимедийная доска	
31			5.4	Ременные передачи	Характерные особенности, варианты использования		Ответы на вопросы	Мультимедийная доска	
32			5.5	Цепные передачи	Варианты использования	Комбинированный	Ответы на вопросы	Мультимедийная доска	
33			5.6	Моторы LEGO-TECHNIC	Моторы и сервомоторы	комбинированный	Ответы на вопросы		
34			5.7	Передаточное отношение	Редукторы и мультипликаторы	комбинированный	Ответы на вопросы		
35			5.8	Расчет передаточного отношения	Формулы расчета передаточного отношения различных видов передач	комбинированный	Ответы на вопросы		
36			5.9	Конструкции зубчатых передач	Планетарные, реечные, червячные и их сочетание	практический	Ответы на вопросы	Мультимедийная доска	
37			5.10	Конструкции ременных и цепных передач	Примеры использования цепных и ременных передач	практический	Ответы на вопросы		
6 колесные системы передвижения роботов (33 часа)									
38			6.1	Общие представления о колесных системах	Двух, трех и четырехколесные системы передвижения роботов	практический	Ответы на вопросы	Мультимедийная доска	

				передвижения роботов					
39			6.2	Основные характеристики колеса	Диаметр и периметр колеса .	комбинированный	Ответы на вопросы		
40			6.3	Расчет пройденного пути относительно угла поворота колеса	Расчет периметра стандартных колес , зависимость пути от угла поворота	практический	Ответы на вопросы		
41			6.4	Группа роботов использующая при движении два колеса	Мотобот Робот сегвей	практический	Ответы на вопросы		
42			6.5	Мотобот	Изучение Конструкции подготовка К сборке	практический	Ответы на вопросы		
43			6.6.	Сборка и наладка мотобота	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
44			6.7	Робот сегвей с датчиком «освещенности»	Изучение Конструкции подготовка К сборке	практический	Ответы на вопросы		
45			6.8	Робот сегвей с датчиком «гироскоп»	Изучение Конструкции подготовка К сборке	практический	Ответы на вопросы		
46			6.9	Сборка «сегвея»	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели	Мультимедийная доска	
47			6.10	Трехколесные Роботы	Изучение Конструкции подготовка К сборке	практический			
48			6.11	Трехколесный робот с двумя ведущими колесами	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели	Мультимедийная доска	
49			6.12	Робот с приводом для поворота колес	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
50			6.13	Робот с тремя ведущими колесами	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		

51			6.14	Проект Робот с двумя ведущими колесами.	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели	Мультимедийная доска	
52			6.15	Программирование робота	Создание и отладка программ	практический	Демонстрация модели		
53			6.16	Проект : Робот с тремя ведущими колесами.	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
54			6.17	Программирование робота	Создание и отладка программ	практический	Демонстрация модели		
55			6.18	Гусеничные Роботы	Знакомство с роботами на гусеничном ходу	практический	Ответы на вопросы		
56			6.19	Проект Гусеничный робот с базовой схемой ходовой части	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
57			6.20	Проект : гусеничный робот с ходовой частью повышенной проходимости 1 вариант	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
58			6.21	Проект : гусеничный робот с ходовой частью повышенной проходимости 2 вариант	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
59			6.22	Четырехколесные роботы	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели	Мультимедийная доска	
60			6.23	Конструктивные схемы легковых автомобилей	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
61			6.24	Двигатели и трансмиссия	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
62			6.25	Рулевое управление .Варианты конструкции	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		

63			6.26	Проект :Робот патрульный	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели	Мультимедийная доска	
64			6.27	Создание робота по техническим условиям	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
65			6.28	Программирование робота	Программирование и отладка программ	практический	Демонстрация модели		
66			6.29	Презентация конструкции	Подготовка робота к показу	практический	Демонстрация модели		
67			6.30	Проект Робот гонщик	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели	Мультимедийная доска	
68			6.31	Создание Робота по техническим условиям	Сборка робота по схеме пробные запуски	практический	Демонстрация модели		
69			6.32	Программирование Робота	Программирование и отладка программ	практический	Демонстрация модели		
70			6.33	Презентация Робота	Подготовка робота к показу	практический	Демонстрация модели		



## **Современные способы оценки успешности учащихся при обучении робототехнике**

**(использована авторская методика Ничков Н.В. Ничкова Т.А.)**

**Первый уровень** – приобретение школьниками социальных знаний, понимания социальной реальности и повседневной жизни.

**Второй уровень** – формирование позитивных отношений школьника к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет равноправное взаимодействие школьника с другими школьниками на уровне класса, школы, то есть в защищенной, дружественной ему просоциальной среде. Именно в такой близкой социальной среде ребенок получает (или не получает) первое практическое подтверждение приобретенных социальных знаний, начинает их ценить (или отвергает).

**Третий уровень результатов** – получение школьником опыта самостоятельного социального действия. Для достижения данного уровня результатов особое значение имеет взаимодействие школьника с социальными субъектами за пределами школы, в открытой общественной среде. На выходе из кружка обучающийся должен иметь:

- наличие интереса к трудовой деятельности;
- стремление к творческому самовыражению через работу с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797;
- навыки владения основными принципами механики;
- навыки владения основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Mindstorms Education NXT 2.0;
- навыки работы по алгоритму.

Характеристика знаний, умений, которые должны получить обучающиеся, определяется в соответствии с теоретическими и практическим пунктами программы. В конце учебного курса кружка «Робототехника» обучающиеся должны знать правила техники безопасности; правила работы с конструктором LEGO NXT Mindstorms 9797, принципы работы датчиков: касания, освещённости, расстояния, знать блоки компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей.

Учащиеся должны уметь создавать роботов посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797, проводить эксперименты на определение прочности конструкции, устойчивости модели; эксперименты с блоком и рычагом, ременной передачей; эксперименты с шасси; преобразование энергии ветра, а также писать программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»; изготавливать модели роботов согласно алгоритму действий, создавать эскизы своих собственных моделей и воплощать замысел.

Основным способом проверки результатов обучающихся является изготовление модели робота посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797 во время проведения творческих мастерских, также используется тестовая форма, мини-опросы во время занятий-практикумов, игровые формы контроля, участие в конкурсах и выставках различного уровня. Отдельно промежуточные тематические контрольные и зачетные занятия не выносятся, так как в этом нет необходимости: оценка и корректировка ЗУН обучающихся происходит во время изготовления роботов и проведения экспериментов.

Педагогический контроль знаний, умений и навыков учащихся осуществляется в несколько этапов и предусматривает несколько уровней:

- 1 уровень – репродуктивный с помощью педагога;
- 2 уровень – репродуктивный без помощи педагога;
- 3 уровень – продуктивный;
- 4 уровень – творческий.

Промежуточный контроль:

- Тестовый контроль.
- Фронтальная и индивидуальная беседа.
- Цифровой, графический и терминологический диктанты.
- Игровые формы контроля.
- Участие в конкурсах и выставках различного уровня. Итоговый контроль:
- Сумма показателей за все время обучения.
- Выполнение комплексной работы по предложенной модели.
- Творческая работа по собственным эскизам с использованием различных материалов. Результатом обучения будет являться изменение в познавательных интересах обучающихся и профессиональных направлениях, в психических механизмах (мышление, воображение), в практических умениях и навыках, в проявлении стремления к техническому творчеству и овладение приемами создания роботов посредством конструктора LEGO NXT Mindstorms 9797. Мониторинг осуществляется по двум направлениям:

1. Мониторинг усвоения учащимися теоретической части программы (того, что они должны знать по окончании курса занятий). Для осуществления мониторинга используются творческие мастерские, «мозговой штурм» и т.п.

Выполняя различные виды работы, ребята в течение года набирают определенное количество баллов: набранные 50-60 баллов соответствуют оценке «зачтено», 61-80 баллов – «хорошо», свыше 80 баллов – «отлично». Общее количество баллов складывается из количества баллов, полученных в ходе выполнения обязательных и дополнительных (выбранных самими учащимися) заданий. За выполнение заданий обычной сложности ребята получают от 3 до 5 баллов, повышенной сложности – до 10 баллов. Максимальную оценку (10 баллов) они также получают при успешном прохождении внешней экспертизы (работа, участвовавшая в работе выставки,

выступление с докладом в заседании круглого стола). 2. Диагностика исполнительной части (того, что ученики должны уметь по окончании курса занятий). Она основывается на анализе и оценке участия в проводимых в школе конкурсах и активности в работе кружка. Помимо проверки уровня усвоения материала (ЗУН), можно проводить мониторинг уровня личностного развития ребенка (трудолюбие), социальной воспитанности. Заполнение таблицы достижений позволяет проследить участие каждого воспитанника в конкурсной деятельности различного уровня. Итогом мониторинга является диагностическая карта успеваемости воспитанников, за основу заполнения которой берется методика, разработанная ЯЦВР. Данная методика позволяет повысить эффективность учебной деятельности и предоставляет возможности для более объективной оценки успеваемости. Специфическая особенность – накопительный характер оценки. Определенным количеством баллов оцениваются следующие показатели:

- Знания (теоретическая подготовка ребенка);
- Умения (практическая подготовка);
- Обладание опытом (конкретным);
- Личностные качества.

Чтобы иметь возможность оценить качество подготовки воспитанника, результаты ранжируются. На каждом уровне определяются критерии оценок и присваиваются баллы

Таблица 1

Критерии оценки результатов технологической подготовки

	Знать/понимать	Умение использовать	Владение опытом	Наличие личностных качеств
1 балл	Наличие общих представлений	Репродуктивный несамостоятельный	Очень незначительный	Проявились отдельные элементы
2 балла	Наличие ключевых понятий	Репродуктивный самостоятельный	Незначительный опыт	Проявились частично
3 балла	Наличие прочных знаний	Продуктивный	Эпизодическая деятельность	Проявились в основном
4 балла		Творческий	Периодическая деятельность	Проявились полностью
5 баллов			Богатый	



## Мониторинг результатов обучения ребенка по образовательной программе.

Показатели (оцениваемые параметры)	Методы диагностики
<p>1. Уровни знаний / пониманий</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Наличие общих представлений (менее 1/2 объема знаний)</li> <li>♣ Наличие ключевых понятий (объем усвоенных знаний более 1/2)</li> <li>♣ Наличие прочных системных знаний, (освоен практически весь объем)</li> </ul>	<p>Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование</p>
<p>2. Уровни умения применять знания на практике</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Репродуктивный несамостоятельный (деятельность осуществляется под непосредственным контролем преподавателя на основе устных и письменных инструкций).</li> <li>♣ Репродуктивный самостоятельный (деятельность осуществляется на основе типовых алгоритмов).</li> <li>♣ Творческий (в процессе деятельности творчески используются знания, умения, предлагаются и реализуются оригинальные решения)</li> </ul>	<p>Контрольное задание</p>
<p>3. Наличие опыта самостоятельной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Очень незначительный опыт;</li> <li>♣ Незначительный балл (от случая к случаю);</li> <li>♣ Эпизодическая деятельность;</li> <li>♣ Периодическая деятельность;</li> <li>♣ Богатый опыт (систематическая деятельность)</li> </ul>	<p>Анализ, исследовательские работы, конкурсные работы, наблюдение</p>
<p>4. Сформированность личностных качеств</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>♣ Очень низкая (проявились отдельные элементы);</li> <li>♣ Низкая (проявилась частично);</li> <li>♣ Недостаточно высокая (проявилась в основном);</li> <li>♣ Высокая (проявились полностью)</li> </ul>	<p>Анализ, наблюдение, собеседование</p>

На основе вышеприведенного анализа заполняется диагностическая карта (оценочный лист)

Таблица 2.

**Диагностическая карта успеваемости учащихся**

Ф.И.О	Знать/понимать					Уметь использовать					Владеть опытом					Личностные качества				Итого баллов		Оценка
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4			

Результаты деятельности каждого обучающегося по каждому из показателей суммируются для определения итогового балла. Показатель усвоения (продуктивности обучения) вычисляется по формуле:

$K_{\text{усв}} = \frac{\Phi}{\Pi} * 100\%$  Где  $K_{\text{усв}}$  - коэффициент усвоения  $\Phi$  – фактический объем знаний (набранная сумма баллов)  $\Pi$  – полный объем знаний (максимальная сумма баллов).

В дальнейшем можно перейти к пятибалльной системе оценки.

Коэффициент сформированности:

80-100 «отлично»

50-79 «хорошо»

30-49 «удовлетворительно»

Менее 29 «неудовлетворительно»

Данный подход к оценке результатов обучения позволяет:

- ♣ Выявить этапы и уровни образовательного процесса
- ♣ Определить поэлементную систему оценки знаний обучающихся;
- ♣ Обеспечить воспитанникам возможность самооценки своей учебной деятельности;
- ♣ Осуществлять более объективную оценку технологической подготовки обучающихся;
- ♣ Ознакомление обучаемых с логикой и структурой содержания способствует мотивации образовательной деятельности, служит основой осознания обучаемыми значимости получаемых знаний для формирования трудовых навыков и умений преобразования окружающей действительности.

Мониторинг реализации программы

Показатели: (Теоретические знания/Умение применять на практике)

1. Знания по разделу «Основы конструирования»;
2. Знания по разделу «Простые механизмы»;

3. Знания по разделу «Программирование в среде LEGO Mindstorms Education NXT 2.0

Ф.И.О.	1 (max3 )			2(max3 )			3(max3 )			оценка
*****	IX	XII	V	IX	XII	V	IX	XII	V	

Примечание: оценка «5»=3б, «4»=2б, «3»=1б.

Диагностический инструментальный промежуточного контроля представлен тестовыми заданиями в рабочей тетради (Д.Г. Копосов. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов)









