

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт-Петербурга
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 321
Центрального района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНО и ПРИНЯТО
Педагогическим советом
Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной
школы № 321
Центрального района
Санкт-Петербурга
_____ Е.М.Анцырева
Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной
школы № 321
Центрального района
Санкт-Петербурга
_____ Е.М.Анцырева
Приказ №136-о от «31» августа 2023
г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 29E1C61F2D1178547DDD27D966901757
Владелец: Анцырева Евгения Мухафизовна
Действителен: с 12.08.2022 до 05.11.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
По курсу «Робототехника»
(основы механики, конструирование, программирование)
для учащихся 8 - 14 лет

Составитель:

Педагог дополнительного образования
Менгден Вероника Владимировна

Санкт-Петербург
2023

Пояснительная записка

Рабочая программа, составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации ; на основании учебного плана ГБОУ «Школа №163 г. Санкт-Петербург на 2021- 2022 учебный год; учебно-методического пособия: Образовательная робототехника во внеурочной деятельности. В.Н. Халамов, на основе авторского курса «Робототехника», Каширина Дмитрия Алексеевича, г. Курган, 2012, (Электронный ресурс).

Данная программа и составленное тематическое планирование рассчитано на 2 года обучения, 272 часа из расчёта 8 часа в неделю. Название курса – «Лего конструирование».

Настоящая программа предлагает использование образовательных конструкторов **Lego Mindstorms 9797**, **Lego Wedo 9686** как инструмента для обучения детей конструированию и моделированию, а также управлению роботом на занятиях по робототехнике.

Направленность программы - техническая.

Язык обучения- русский.

Уровень освоения программы - базовый.

Актуальность программы

В Законе РФ «Об образовании в РФ», в Концепции развития дополнительного образования (2014 г.) обозначена важность создания условий для творческого развития и удовлетворения личностных потребностей детей.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего конструирование» составлена в соответствии с интересами и потребностями учащихся, а также с запросом со стороны родителей.

Основной **целью** программы является обучение основам конструирования и программирования роботов на основе конструктора Lego Mindstorm NTX 9797 и Lego Wedo 9686 и программного обеспечения Robolab.

Для достижения поставленной цели в рамках настоящей программы решаются следующие **задачи**:

Обучающие:

- Изучить базовый уровень программного обеспечения Robolab.
- Обучить основным принципам построения простых алгоритмов на примере стандартных задач робототехники.
- Познакомиться с устройствами регистрации сигналов и принципами их работы.
- Обучить учеников работать в небольших группах, парах, строить план работы и последовательно его выполнять.
- Сформировать умения строить базовые модели по схемам.
- Подготовить обучающихся к выступлению на соревнованиях.

Развивающие:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.

- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развивать мелкую моторику.
- Развивать пространственное мышление.

Воспитательные:

- Воспитать самостоятельность, аккуратность и внимание в работе.
- Сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Объем и сроки реализации программы

Программа реализуется в течение одного года, объем программы – 272 ч.

1 год обучения - 136 часов.

2 год обучения - 136 часов.

Условия реализации программы

Форма реализации программы – очная.

В случае возникновения неблагоприятной эпидемиологической обстановки программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Формы занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий:

Онлайн -платформы, приложения, соц. сети, мессенджеры	Дистанционные формы работы	Формы контроля
ZOOM	Онлайн-консультация	Онлайн- тестирование
Skype	Презентация	Онлайн- викторина
Telegram	Вебинар	Электронное (видео) портфолио

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей. Принимаются все желающие. Возраст учащихся – 8-13 лет

Особенности организации образовательного процесса

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе

возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент.

Средства обучения:

- Конструкторы LEGO Education серии " Мир энергии E-Lab", наборы № 9686
- Перворобот NXT 9797 с программным обеспечением к ним.
- Цифровые разработки учителя к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

Планируемые результаты:

Обучающиеся должны: *иметь представление о:*

- классификации робототехнических систем;
- основных типах контроллеров, используемых в робототехнических системах;
- программном обеспечении LEGO Digital Designer;
- правилах международной олимпиады роботов;

знать:

- виды передаточных механизмов;
- способы передвижения мобильных машин;
- требования к проекту;
- алгоритм подготовки к выступлению;

уметь:

- формулировать цели и проектировать меры по их достижению;
- работать с информацией (поиск, обработка, анализ);
- оценивать свою работу и корректировать деятельность с целью исправления недочетов;
- работать индивидуально, в группе, в коллективе.

Итоговая аттестация может быть проведена в форме выставки, конкурса творческих работ (изобретений), творческого отчета (защита проектов изобретений), тестирования. Освоение курса позволит учащимся принимать участие в состязаниях роботов различных уровней.

Оценочные материалы

Требования к итоговым проектам

Проект должен содержать:

- эскиз модели робота, выполненный на бумаге или в электронном виде (основные узлы и их соединения);
- сконструированную модель робота;
- программу (набор программ) управления представленным роботом;
- описание модели и ее работы, выполненное в форме презентации.

Оформление проекта:

Проект оформляется в виде папки, в которую вкладываются:

- эскизы (их распечатки);
- фотографии модели;
- описание модели объемом не менее 1 стр. А4 (14 шрифт, 1.5 интервал, Times New Roman);

- алгоритм работы программы (программ) модели на естественном языке или на языке блок-схем.

Учебно-тематический план 1 года обучения

№	Наименование тем (разделов, модулей)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			теория	практика	
1	Введение в робототехнику	12	4	8	Рабочая модель
1.1	Знакомство с ЛЕГО. Правила техники безопасности.	4	2	2	Устный опрос
1.2	Компания ЛЕГО Конструкторы ЛЕГО. Набор «LEGO education 9686»	4	2	2	Устный опрос
1.3	Знакомимся с набором LEGO education 9686. Что необходимо знать перед началом работы.	4	2	2	Рабочая модель
2	Основы конструирования роботов	100	24	76	Рабочая модель
2.1	Собираем модель «Автомобиль»	8	2	6	Рабочая модель
2.2	Собираем модель «Ветряная мельница».	8	2	6	Рабочая модель
2.3	Собираем модель «Уборочная машина».	8	2	6	Рабочая модель
2.4	Собираем модель «Отбойный молоток»	8	2	6	Рабочая модель
2.5	Собираем модель «Маятник»	8	2	6	Рабочая модель
2.6	Демонстрация модели «Подъемный кран»	12		12	Рабочая модель
2.7	Демонстрация модели « Собачка»	12	4	8	Рабочая модель
2.8	Демонстрация модели «Луноход»	8	2	6	Рабочая модель
2.9	Демонстрация модели «Рычажные весы»	8	2	6	Рабочая модель

2.10	Демонстрация модели «Волшебный замок»	12		12	Рабочая модель
2.11	Демонстрация модели «Ручной миксер»	8	2	6	Рабочая модель
3	Работа над проектами Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть	20		20	Проект
4	Итоговое занятие	4		4	Защита проектов
	Итого	136	28	108	

Учебно-тематический план 2 года обучения

№	Наименование тем (разделов, модулей)	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			теория	практика	
1	Введение в робототехнику	12	4	8	Рабочая модель
1.1	История робототехники. Основные понятия робототехники. Конструктор Перворобот NXT 9797. Начало работы.	4	2	2	Устный опрос
1.2	Конструктор Перворобот NXT 9797. Основы конструирования.	4	2	2	Устный опрос
1.3	Микропроцессор NXT 9797 – назначение, органы управления. Сервомотор и датчики.	4	2	2	Рабочая модель
2	Основы конструирования роботов	100	24	76	Рабочая модель
2.1	Создание и программирование робота по инструкции набора конструктора.	8	2	6	Рабочая модель
2.2	Создание и программирование роботов с одним датчиком Датчик звука	4	2	2	Рабочая модель
2.3	Создание и программирование роботов с одним датчиком Датчик касания	4	2	2	Рабочая модель
2.4	Создание и программирование роботов с одним датчиком Ультразвуковой датчик	4	2	2	Рабочая модель
2.5	Создание и программирование роботов с одним датчиком Датчик освещенности.	8	2	6	Рабочая модель
2.6	Творческое конструирование собственной модели.	12		12	Проект

2.7	Управление NXT через «Bluetooth». Конструирование модели машины. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера.	12	4	8	Рабочая модель
2.8	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии.	8	2	6	Рабочая модель
2.9	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.	4	2	2	Рабочая модель
2.10	Изготовление робота исследователя.	8	2	6	Рабочая модель
2.11	Работа в Интернете.	4	2	2	Программы
2.12	Ускоренное движение по криволинейной траектории	4	2	2	Рабочая модель
2.13	Движение по прерывистой линии	8	2	6	Рабочая модель
2.14	Манипулятор робота	4	2	2	Рабочая модель
2.15	Определение наклонной поверхности	4	2	2	Рабочая модель
2.16	Конструкции роботов для поворота в ограниченном пространстве	4	2	2	Рабочая модель
3	Итоговый проект	20		20	Проект
4	Итоговое занятие	4		4	Защита проектов
	Итого	136	28	108	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09	25.05	36	136	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09	25.05	36	136	2 раза в неделю по 2 часа

Содержание инвариантной части программы 1 года обучения

1. Общие представления о робототехнике

Введение в легио-конструирование

Общие представления об образовательных конструкторах LEGO. Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения легио-конструированию. Основные способы и принципы легио-конструирования.

Демонстрация видеороликов легио-проектов «Робототехника»

Практическая работа: Сборка деталей образовательного конструктора LEGO Mindstorms.

2. Основы конструирования машин и механизмов

Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора Lego. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Проектирование электромеханического привода машин с сервоприводом.

Практические работы:

1. Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms NXT.
2. Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.
3. Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.
4. Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.
5. Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

3. Системы передвижения роботов

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практические работы:

1. Конструирование и программирование робота автомобильной группы.
2. Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.
3. Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу.
4. Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я конечностями.
5. Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я конечностями.
6. Конструирование и программирование шагающего робота с 6-ю конечностями.

4. Контроллер. Сенсорные системы

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms NXT. Тактильный датчик. Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практические работы:

1. Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT.
2. Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером NXT.
3. Управление роботом через Bluetooth.
4. Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.
5. Действия робота на звуковые сигналы.
6. Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.
7. Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).
8. Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

5. Манипуляционные системы

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

Практические работы:

1. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.
2. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.
3. Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.
4. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.
5. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.
6. Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

6. Контроль качества знаний

Контрольное тестирование.

Анализ собранных моделей.

Прогнозируемые результаты.

Личностные результаты обучения:

- 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;
- готовность к выбору жизненного пути в соответствии с собственными интересами и возможностями;
- 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 результаты:

- 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, 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;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- 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 результаты обучения:

- умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- умение программировать контролер 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;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи;
- 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;
- планирование технологического процесса в процессе создания роботов и робототехнических систем.

Содержание программы 2 года обучения.

1. Знакомство с ЛЕГО

Правила техники безопасности. Конструкторы ЛЕГО. Набор «LEGO education 9686» Знакомимся с набором LEGO education 9686. Что необходимо знать перед началом работы.

2. Сборка и изучение моделей реальных машин, изучение машин, оснащенных мотором.

Собираем модель «Автомобиль». Собираем модель «Автомобиль». Собираем модель «Ветряная мельница». Собираем модель «Уборочная машина». Собираем модель «Уборочная машина». Собираем модель «Отбойный молоток». Собираем модель «Отбойный молоток». Собираем модель «Маятник». Собираем модель «Маятник». Демонстрация модели «Подъемный кран». Демонстрация модели «Подъемный кран». Демонстрация модели « Собачка». Демонстрация модели « Собачка». Демонстрация модели «Луноход». Демонстрация модели «Луноход». Демонстрация модели «Рычажные Компания ЛЕГО весы». Демонстрация модели «Рычажные весы». Демонстрация модели «Волшебный замок». Демонстрация модели «Волшебный замок». Демонстрация модели «Волшебный замок». Демонстрация модели «Ручной миксер». Демонстрация модели «Ручной миксер». Демонстрация модели «Ручной миксер».

3. Работа над проектами.

Работа над проектами. Распределение обязанностей в группе. Уточняем параметры проекта. Работа над проектами. Дополняем его схемами, условными чертежами, добавляем описательную часть. Работа над проектами. Конструирование своего робота. Работа над проектами. Испытание робота. Выявление плюсов и минусов. Работа над проектами. Испытание робота. Выявление плюсов и минусов. Работа над проектами. Испытание робота. Выявление плюсов и минусов. Работа над проектами. Обновляем параметры объектов. Защита проектов.

1. Планируемые результаты освоения программы внеурочной деятельности

Личностные универсальные учебные действия:

- готовность ученика целенаправленно использовать знания в учении и в повседневной жизни для поиска и исследования информации, представленной в различной форме;
- способность характеризовать собственные знания и умения по предметам, формулировать вопросы, устанавливать, какие из предложенных учебных и практических задач могут быть им успешно решены;
- развивать познавательный интерес к различной информации в области конструирования.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- корректировать свою деятельность;
- способность к объективной самооценке.

Познавательные универсальные учебные действия:

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной и справочной литературы;

- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемых технических направлениях.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- совместно обучаться и работать в рамках одной группы; распределять обязанности в своей группе;
- умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем;
- умение договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;
- формулировать собственное мнение и позицию.

Предметные результаты обучения:

К концу обучения учащиеся должны **знать:**

- название деталей конструктора Лего, точно дифференцировать их по форме, размеру и цвету, различать строительные детали по назначению или предъявленному образцу;
- терминологию словарика основных терминов;

уметь:

- самостоятельно изготовить по образцу изделие, аналогичное изделиям, предусмотренным программой;
- преобразовывать постройки по разным параметрам, комбинировать детали по цвету, форме, величине.

1. Условия реализации программы

Для организации процесса обучения используются следующие формы учебных занятий: теоретические занятия; практические занятия.

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы используются методы обучения: словесные: объяснение, беседа; наглядные: демонстрации; практические работы.

При реализации программы предполагается набор учащихся в индивидуальные группы по количеству комплектов наборов конструкторов LEGO Mindstorms NXT

Результаты: овладение работы с конструктором LEGO, умение самостоятельно и по образцу выполнять тот или иной объект робототехники

2. Формы контроля

Основными методами контроля являются: наблюдение и собеседование, практическая работа с базовым и творческим заданием, оценивание, анализ, самооценка, взаимоконтроль. Текущий контроль по теме осуществляется в форме практической и творческой работы. Формы проведения промежуточной, итоговой аттестации: конкурсы, защита творческих собственных моделей роботов, спортивные робототехнические соревнования различного уровня.

Технологическая карта определения уровня освоения обучающимся дополнительной образовательной программы

Показатели	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Методы диагностики
1. Теоретические знания по основным разделам	Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям	<i>Минимальный</i> уровень (ребенок владеет менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой); <i>Средний</i> уровень (объем освоенных знаний составляет более 1/2);	Наблюдение, тестирование, контрольный опрос, собеседование

		<i>Максимальный</i> уровень (освоен практически весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период).	
2. Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	<i>Минимальный</i> уровень (ребенок, как правило, избегает употреблять специальные термины); <i>Средний</i> уровень (ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой); <i>Максимальный</i> уровень (специальные термины употребляют осознанно и в их полном соответствии с содержанием)	Тестирование, контрольный опрос, собеседование
3. Практические умения и навыки, Предусмотренные программой	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	<i>Минимальный</i> уровень (ребенок овладел менее чем 1/2 предусмотренных умений и навыков); <i>Средний</i> уровень (объем усвоенных умений и навыков составляет 1/2) <i>Максимальный</i> уровень (ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой).	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов, собеседование
4. Владение специальным оборудованием и оснащением	Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения	<i>Минимальный</i> уровень (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием). <i>Средний</i> уровень (работает с оборудованием с помощью педагога)	Наблюдение

		<i>Максимальный</i> уровень (работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений).	
5. Творческие навыки	Креативность в выполнении творческих заданий	<i>Начальный уровень</i> развития креативности (ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания); <i>Репродуктивный уровень</i> (выполняет задания на основе образца); <i>Творческий уровень</i> (выполняет практические задания с элементами творчества);	Наблюдение, экспертиза прикладных проектов, собеседование, психолого-педагогические диагностики
6. Умение подбирать и анализировать специальную литературу	Самостоятельность в подборе и анализе литературы	<i>Минимальный</i> уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с литературой, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога); <i>Средний</i> уровень (работает с литературой с помощью педагога или родителей); <i>Максимальный</i> уровень (работает с литературой самостоятельно, не испытывает особых затруднений);	Наблюдение, анализ деятельности на занятии Экспертиза реферативных работ Экспертиза исследовательских работ
7. Умение пользоваться компьютерными источниками информации	Самостоятельность в использовании компьютерных источников информации, в учебной исследовательской работе.	<i>Минимальный</i> уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с компьютером, нуждается в	Наблюдение, анализ деятельности на занятии

		<p>постоянной помощи и контроле педагога);</p> <p><i>Средний</i> уровень (работает с поиском информации в Интернете, локальной сети с помощью педагога или родителей);</p> <p><i>Максимальный</i> уровень (работает с Интернет-ресурсами самостоятельно, не испытывает особых затруднений);</p>	
<p>8. Умение пользоваться компьютером для представления информации</p>	<p>Самостоятельность в презентации итогов своей работы</p>	<p><i>Минимальный</i> уровень умений (ребенок испытывает серьезные затруднения при оформлении результатов работы с использованием компьютерных технологий, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога);</p> <p><i>Средний</i> уровень (работает над оформлением результатов работы с использованием компьютерных технологий при помощи педагога или родителей);</p> <p><i>Максимальный</i> уровень (самостоятельно создает компьютерные презентации, не испытывает особых затруднений)</p>	<p>Наблюдение, анализ деятельности</p>

Список литературы и средства обучения:

1. Инструкции по сборке (в электронном виде CD)
2. Комплект заданий для конструктора LEGO WEDO (электронный ресурс).
3. Книга для учителя «Первые конструкции» под ред. С.Тракуевой. Институт Новых Технологий.
4. Книга для учителя «Первые механизмы», авторизованный перевод Институтом Новых Технологий.
5. ПервоРобот LEGO ® WeDo ™ Книга для учителя (электронный ресурс).
6. Уроки Лего-конструирования в школе. Злаказов А. С., Горшков Г. А., Шевалдина С. Г. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.

Средства обучения:

1. Конструктор ПервоРобот LEGO® WeDo™ 9797
2. Конструктор Lego Education «Технология и физика» 9686
3. Ноутбук
4. Программное обеспечение LEGO ® EducationWeDo ™