

Комитет по образованию администрации города Мурманска  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение г. Мурманска  
«Средняя общеобразовательная школа № 31 имени Л.В.Журина»  
(МБОУ г. Мурманска СОШ №31 имени Л.В.Журина)

Принята на заседании  
методического совета  
от 30.08.2024  
Протокол №1

Утверждена  
приказом МБОУ г. Мурманск  
СОШ № 31 имени Л.В. Журина  
от 30.08.2024 № 199/3  
  
Н.Н. Южакова

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
**«Робототехника»**

Уровень: базовый  
Возраст обучающихся: 7-8 лет  
Срок реализации: 1 год

Авторы-составители:  
Куликова Елена Юрьевна,  
педагог дополнительного образования  
Сафарова Рубаба Физули кызы,  
педагог дополнительного образования

г. Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» разработана в соответствии с нормативной базой:

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- □ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- □ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- □ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- □ Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- □ Учебного плана дополнительного образования МБОУ г. Мурманска СОШ №31 имени Л.В.Журина.

**Актуальность программы** состоит в том, что робототехника - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Активная вовлеченность детей в конструирование физических объектов, способствует развитию понятийного и речевого аппарата, что в свою очередь, при правильной поддержке со стороны взрослого, помогает детям лучше вникать в суть вещей и продолжать развиваться.

Программа построена таким образом, чтобы помочь учащимся заинтересоваться программированием вообще и найти ответы на вопросы, с которыми им приходится сталкиваться в повседневной жизни при работе с большим объемом информации; при решении практических и жизненных задач. Программа строится на использовании развивающего комплекта «Азбука робототехники», направленного на конструирование и на пиктопрограммное программирование, что позволяет создавать собственные модели и программы управления для решения конкретной задачи. Это является отличительной особенностью данной программы.

**Новизна программы** заключается в том, детское творчество - одна из форм самостоятельной деятельности ребёнка, в процессе которой он отступает от привычных и знакомых ему способов проявления окружающего мира, экспериментирует и создаёт нечто новое для себя и других. Техническое детское творчество является одним из важных способов формирования профессиональной ориентации детей, способствует развитию устойчивого интереса к технике и науке, а также стимулирует рационализаторские и изобретательские способности.

#### **Отличительные особенности программы:**

Деятельный характер технологического образования, направленность содержания на формирование предпосылок умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у ребят способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа. Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка при освоении данной программы происходит, преимущественно, за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, игровые, творческие формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач и подбора инструментов для оптимального решения этих задач.

Педагогическая целесообразность данной программы состоит в том, что у учащихся формируется не только логическое мышление, но и навыки работы с мультимедиа; создаются условия для активного, поискового учения, предоставляются широкие возможности для разнообразного программирования.

В соответствии с требованиями ФГОС начального общего образования обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Для достижения требований стандарта к результатам обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность уже в начальной школе и развить их способности на следующих этапах школьного образования.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Использование конструкторов значительно повышает мотивацию к изучению отдельных образовательных предметов на ступени основного общего образования, способствует развитию коллективного мышления и

самоконтроля.

**Уровень сложности программы** – базовый.

**Направленность программы:** техническая.

**Цель программы:** формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

**Задачи программы:**

Обучающие:

- ознакомление с комплектом LEGO Wedo;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- ознакомление со средой программирования LEGO Wedo;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

**Адресат программы.** Настоящая дополнительная общеобразовательная программа предназначена для организации внеклассной работы с учащимися 1 классов, которые впервые будут знакомиться с LEGO WeDO.

**Срок реализации программы.** Занятия проводятся 1 час в неделю по 45 минут, объем занятий – 25 ч. Новый конструктор в линейке роботов LEGO, предназначен, в первую очередь, для детей младшего возраста. Работая индивидуально, парами или в командах, учащиеся любых возрастов могут учиться, создавая и программируя модели, проводя исследования, составляя отчёты и обсуждая идеи, возникающие во время работы с этими моделями.

## Место программы в плане

Дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» рассчитана на 1 год, для учащихся 1 классов. Общий объём учебного времени составляет 25 часов.

## Формы реализации программы

Форма обучения – очная. Тип организации работы – групповое занятие.

## Учебный план

Название раздела	Название темы	Количество часов		
		теория	практика	всего
<b>Изучение механизмов</b>	Введение. Знакомство с конструкторами LEGO.	1	-	1
	Мотор и ось. Разработка модели «Обезьяна на турникете».	-	1	1
	Зубчатые колеса.	1	-	1
	Разработка модели «Умная вертушка».	-	1	1
	Коронное зубчатое колесо.	1	-	1
	Разработка модели «Рычащий лев».	-	1	1
	Шкивы и ремни.	1	-	1
	Разработка модели «Голодный аллигатор».	-	1	1
	Червячная зубчатая передача.	1	-	1
	Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача, коронное зубчатое колесо.	-	1	1
	Кулачковый механизм.	1	-	1
	Разработка модели «Трамбовщик», Качелька».	-	1	1
	Выявление особенностей кулачкового механизма.	1	-	1
	Способы применения кулачкового механизма в модели «Обезьянка-барабанщица».	-	1	1
	Организация оркестра обезьян-барабанщиц.	-	1	1
	Изучение возможности записи звука.	-	1	1
	Знакомство с датчиком расстояния.	1	-	1
	Разработка модели «Голодный аллигатор» с использованием датчика расстояния.	-	1	1
	Разработка модели «Голодный аллигатор» с использованием датчика расстояния.	-	1	1

Разработка модели «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния.	-	1	1
Разработка модели «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния.	-	1	1
Соревнования роботов «Кто дальше».	-	1	1
Знакомство с датчиком наклона.	1	-	1
Разработка модели «Самолет» с использованием датчика наклона.	-	1	1
Разработка модели «Умный дом: автоматическая штора» с использованием датчика наклона.	-	1	1
<b>Итого</b>			<b>25</b>

## Содержание программы

### Изучение механизмов (25 ч)

Введение. Знакомство с конструкторами LEGO. Мотор и ось. Разработка модели «Обезьяна на турникете». Зубчатые колеса. Разработка модели «Умная вертушка». Коронное зубчатое колесо. Разработка модели «Рычащий лев». Шкивы и ремни. Разработка модели «Голодный аллигатор». Червячная зубчатая передача. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача, коронное зубчатое колесо. Кулачковый механизм. Разработка модели «Трамбовщик», Качелька». Выявление особенностей кулачкового механизма. Способы применения кулачкового механизма в модели «Обезьянка-барабанщица». Организация оркестра обезьян-барабанщиц. Изучение возможности записи звука. Знакомство с датчиком расстояния. Разработка модели «Голодный аллигатор» с использованием датчика расстояния. Разработка модели «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния. Соревнования роботов «Кто дальше». Знакомство с датчиком наклона. Разработка модели «Самолет» с использованием датчика наклона. Разработка модели «Умный дом: автоматическая штора» с использованием датчика наклона. Заполнение технических паспортов моделей.

## Планируемые результаты

### Личностные универсальные учебные действия

- широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;
- ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание оценок учителей, товарищей, родителей и других людей;

- способность к оценке своей учебной деятельности;
- ориентация в нравственном содержании и смысле как собственных поступков, так и поступков окружающих людей;
- знание основных моральных норм и ориентация на их выполнение;
- установка на здоровый образ жизни;

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

- принимать и сохранять учебную задачу;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- различать способ и результат действия;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве сети Интернет;
- осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;
- использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы (включая концептуальные), для решения задач;
- проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях;
- обобщать, т. е. осуществлять генерализацию и выведение общности для целого ряда или класса единичных объектов, на основе выделения сущностной связи;

– осуществлять подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков и их синтеза;

- устанавливать аналогии;
- владеть рядом общих приёмов решения задач.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

– адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание (в том числе сопровождая его аудиовизуальной поддержкой), владеть диалогической формой коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;

– учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;

- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;

– строить понятные для партнёра высказывания, учитывающие, что партнёр знает и видит, а что нет;

- задавать вопросы;
- контролировать действия партнёра;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

### **Знания и умения, полученные учащимися в ходе реализации программы:**

- знание основных принципов механики;
- умение классифицировать материал для создания модели;
- умение работать по предложенным инструкциям;
- умение творчески подходить к решению задачи;
- умение довести решение задачи до работающей модели;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- умение работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

### **Формы подведения итогов**

- создание итогового проекта

### **Формы контроля:**

- творческие работы обучающихся;
- защита проектов;
- участие в школьной научно-практической конференции.

### Календарно-тематическое планирование

№	Дата	Тема урока	Количество часов	Виды деятельности (элементы содержания, виды контроля: практические работы, лабораторные работы, сочинения, диктанты и т.д.)	Планируемые результаты: личностные предметные метапредметные
<b>Изучение механизмов – 23ч</b>					
1.		Введение. Знакомство с конструкторами LEGO.	1	Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Направленная беседа. Мотивационный диалог.	<p><b>Личностные универсальные учебные действия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– широкая мотивационная основа учебной деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;</li> <li>– учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи;</li> <li>– ориентация на понимание причин успеха в учебной деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание оценок учителей, товарищей, родителей и других людей;</li> <li>– способность к оценке своей учебной деятельности.</li> </ul> <p><b>Регулятивные универсальные учебные действия</b></p>
2.		Мотор и ось. Разработка модели «Обезьяна на турникете».	1	Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели. Проект.	
3.		Зубчатые колеса.	1	Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых колес. Направленная беседа. Мотивационный диалог.	
4.		Разработка модели «Умная вертушка».	1	Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и	

				повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели. Проект.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– принимать и сохранять учебную задачу;</li> <li>– планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;</li> <li>– осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату.</li> </ul>
5.		Коронное зубчатое колесо.	1	Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Направленная беседа. Мотивационный диалог.	<p><b>Познавательные универсальные учебные действия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая электронные, цифровые), в открытом информационном пространстве, в том числе контролируемом пространстве сети Интернет;</li> <li>– осуществлять запись (фиксацию) выборочной информации об окружающем мире и о себе самом, в том числе с помощью инструментов ИКТ;</li> <li>– использовать знаково-символические средства, в том числе модели (включая виртуальные) и схемы</li> </ul>
6.		Разработка модели «Рычащий лев».	1	Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели. Проект.	
7.		Шкивы и ремни.	1	Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Направленная беседа. Мотивационный диалог.	
8.		Разработка модели «Голодный аллигатор».	1	Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение	

				технического паспорта модели. Проект.	<p>(включая концептуальные), для решения задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;</li> <li>– ориентироваться на разнообразие способов решения задач;</li> <li>– осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;</li> <li>– осуществлять синтез как составление целого из частей.</li> </ul> <p><b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– адекватно использовать коммуникативные, прежде всего речевые, средства для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание (в том числе сопровождая его аудиовизуальной поддержкой), владеть диалогической формой коммуникации, используя в том числе средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения;</li> <li>– учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;</li> </ul>
9.		Червячная зубчатая передача.	1	Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Направленная беседа. Мотивационный диалог.	
10.		Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача, коронное зубчатое колесо.	1	Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо. Проект.	
11.		Кулачковый механизм.	1	Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Направленная беседа. Мотивационный диалог.	
12.		Разработка модели «Трамбовщик», Качелька».	1	Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей. Проект.	
13.		Выявление особенностей кулачкового механизма.	1		
14.		Способы применения кулачкового механизма в модели «Обезьянка-барабанщица».	1		
15.		Организация оркестра обезьян-барабанщиц.	1		
16.		Изучение возможности записи звука.	1		
17.		Знакомство с датчиком расстояния.	1	Знакомство с датчиком наклона. Направленная беседа.	
18.		Разработка модели «Голодный аллигатор» с использованием	1	Изучение датчика расстояния,	

		датчика расстояния.		<p>выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дальше». Дополнение технических паспортов моделей.</p> <p>Проект.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать собственное мнение и позицию;</li> <li>– договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;</li> <li>– строить понятные для партнёра высказывания, учитывающие, что партнёр знает и видит, а что нет.</li> </ul>
19.		Разработка модели «Голодный аллигатор» с использованием датчика расстояния.	1	<p>Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дальше». Дополнение технических паспортов моделей.</p> <p>Проект.</p>	
20.		Разработка модели «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния.	1	<p>Знакомство с понятием датчика. Мотивационный диалог.</p>	
21.		Разработка модели «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния.	1	<p>Знакомство с понятием датчика. Мотивационный диалог.</p>	
22.		Соревнования роботов «Кто	1	Исследование основных характеристик	

		дольше».		датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей. Проект.	
<b>23.</b>		Знакомство с датчиком наклона.	<b>1</b>	Знакомство с датчиком наклона. Направленная беседа	
<b>24.</b>		Разработка модели «Самолет» с использованием датчика наклона.	<b>1</b>	Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей. Проект.	
<b>25.</b>		Разработка модели «Умный дом: автоматическая штора» с использованием датчика наклона.	<b>1</b>	Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение. Проект.	

## Условия реализации программы

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА:

помодульные дидактические материалы, представленные на образовательной платформе LegoWedo2.0/

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ:

методические материалы;

демонстрационные материалы по теме занятия;

методическое видео с подробным разбором материалов, рекомендуемых для использования на занятии.

### ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ:

образовательная платформа LegoWedo2.0.

### УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

Конструктор LegoWedo2.0 – 7 шт.

Ноутбук – 7 шт.

### УЧЕБНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ И ДЕМОНСТРАЦИЙ:

мультимедийный проектор с экраном (интерактивной доской) или интерактивная панель.

## Формы аттестации и оценочные материалы

Входной контроль (диагностическая работа) проводится с целью

- Оценить уровень общеобразовательной подготовки обучающихся;
- Выявить наиболее трудные для обучающихся элементы содержания;
- Оценить уровень освоения основных формируемых предметом видов деятельности на различных этапах обучения по программе.

Для осуществления текущего контроля используются опросы, тестирование, участие обучающихся в олимпиадах различного уровня, участие на конференциях, олимпиадах различного уровня, практические задания по пройденным темам, метод наблюдения.

Итоговые/контрольные занятия включают в себя - задания на проверку усвоения выученного материала, подготовку проектов по выбранной теме, - индивидуальные и групповые исследовательские работы, результатом которых будут выступления на школьном научном обществе.

Также в течение года применяется метод наблюдения, то есть педагог отслеживает уровень прогресса у каждого обучающегося в отдельности.

### Список литературы

1. Белиовский Н. А., Белиовская Л. Г. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход. – М.: ДМК-пресс, 2015.
2. Злаказов А., Горшков Г., Шевалдина С. Уроки ЛЕГО-конструирования в школе. – М.: БИНОМ, 2011.
3. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5–6 классов. – М.: БИНОМ, 2014.
4. Справочное пособие к программному обеспечению RoboLab 2.9.4. – М.: ИНТ.
5. Сухомлинский В. Л. Воспитание коллектива. – М.: Просвещение, 1989.
6. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. 3-е изд. – СПб.: Наука, 2014.

#### Список литературы для учащихся

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.
2. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2003.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2014

#### Ресурсы сети Internet

1. LEGO® MINDSTORMS® «Машины и механизмы»: инструкции по сборке // Официальный сайт LEGO MINDSTORM [Электронный ресурс]:<https://education.lego.com/ru-ru/support/machines-and-mechanisms/building-instructions>
2. LEGO® MINDSTORMS® «Инструкции по сборке»// Официальный сайт LEGO MINDSTORM [Электронный ресурс]:  
<https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/building-instructions>
3. Сайт с проектами для LEGO MINDSTORM [Электронный ресурс]:  
<https://robot-help.ru/>
4. Russian software developer network // Русское сообщество разработчиков программного обеспечения [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://nnxt.blogspot.ru/22>
5. Каталог программ [Электронный ресурс]. – Режим доступа:  
<http://www.legoengineering.com/category/support/building-instructions/>, <http://nnxt.blogspot.ru/search/label/>
6. RoboLab developer network // Сообщество разработчиков RoboLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.legoengineering.com/>
7. Сообщество разработчиков ТРИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.trikset.com/>