

**Отдел образования администрации
Новоселицкого муниципального округа
Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 7»
с. Долиновка Новоселицкого округа**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель центра

 Г.В. Малинина

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор МОУ «СОШ № 7»

 И.Н. Титова

Приказ № 151-осн.

от «30» августа 2024 г.

**Дополнительная образовательная
общеразвивающая программа
технологической направленности
«Робототехника»**

Возраст детей: 10 -16 лет

Количество часов: в неделю 2 часа; всего за год - 68 часа

Вид: разноуровневая модульная

Срок реализации: 3 года

УЧИТЕЛЬ: Лыкова Е.О.

РАЗДЕЛ. КОМПЛЕКСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1.

Пояснительная записка

Робототехника комплексная наука, она опирается на такие дисциплины, как: электроника, механика, кибернетика, телемеханика, мехатроника, информатика, а также радиотехника и электротехника.

Робототехника отличается от других наук тем, что в ней проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. Возникнув на основе кибернетики и механики, робототехника, в свою очередь, породила новые направления развития и развитие самих этих наук. В кибернетике это связано, прежде всего, с интеллектуальным направлением и бионикой как источником новых, заимствованных у живой природы идей, а в механике – многостепенными механизмами типа манипуляторов.

Стремительное развитие робототехники в мире является закономерным процессом, который вызван принципиально новыми требованиями рынка как показателям качества технологических машин и движущихся систем.

В настоящее время происходит информатизация общества, наряду с этим идет внедрение новых информационных технологий практически во все виды деятельности человека. Сенсорное развитие интеллекта учащихся, пронизанное информатикой, – одно из фундаментальных требований к современной образовательной среде. Наиболее естественно оно реализуется в телесно-двигательных играх, побуждающих учащихся решать самые разнообразные познавательные, продуктивные, логические, эвристические и манипулятивно-конструкторские проблемы.

В наше время робототехники и компьютеризации необходимо учить ребенка решать задачи с помощью автоматизированных систем, которые он сам может спроектировать, защитить свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Учитывая значимость проблемы робототехнического образования, и на основе указанных выше аспектов была разработана дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Робототехника». Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Робототехника» направлена на выполнение комплекса образовательных задач области механики, программирования, изобретательства и является одним из направлений «Образовательной робототехники» и робототехники в целом.

Программа «Робототехника» предназначена для того, чтобы положить начало формированию у учащихся целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в

окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширять технический и математический словарик ученика.

Кроме этого, реализация этого курса в рамках школы помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Курс разработан для учащихся групп средней школы. Учащиеся, работая по инструкциям и заданиям учителя, испытывают собранные модели и анализируют предложенные конструкции. Далее они выполняют самостоятельную работу по теме, предложенной учителем. Помощь учителя при данной форме работы сводится к определению основных направлений работы и к консультированию учащихся.

Самостоятельная работа выполняется учащимися в форме проектной деятельности, может быть индивидуальной, парной и групповой. Выполнение проектов требует от детей широкого поиска, структурирования и анализа дополнительной информации по теме.

Актуальность программы обусловлена потребностями уровня современной научно-технической жизни. Изменения, произошедшие в современном обществе, способствуют проявлению интересов и потребностей среди детей среднего школьного возраста на дополнительные образовательные услуги в области робототехники. Полученные знания, умения и навыки –

воспитанники могут применять в жизни. Востребованность программы объясняется интересом подрастающего поколения к электронике и роботам. Социальный заказ родительской общественности также подтверждает потребность семьи в приоритетном желании заниматься инженерным образованием, так как включает организацию досуга, вовлечение в общественно значимую деятельность, содействие личностному росту, подготовку к выбору профессии и развитию научно-технического потенциала ребенка.

Новизна дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника» заключается в обучении учащихся творческому подходу при решении конструкторских задач, то есть поиску нестандартных, оригинальных форм и содержания технических решений, содержащих элементы новизны их воплощению, основам рационализации и изобретательства.

Практическая значимость программы определяется ее практико-ориентированным подходом, личным опытом педагога и возможностью использования данной программы в системе общего и дополнительного образования.

Социальная значимость программы определена возможностью обучения детей разных возрастных категорий и разного социального статуса, в сотрудничестве с семьей и школой.

Программа составлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду учебно-методических и программно-методических документов и регламентируется следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» - ФЗ №273 от 29.12.2012;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации на период от 25 мая 2015 г. № 996-р);

- Приказ Министерства просвещения РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» №196 от 09.11.2018 г.;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242;

- Уставом Муниципального общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 7» (далее – Учреждение).

Отличительные особенности программы

Дополнительная образовательная общеобразовательная программа «Робототехника» относится к программам **технологической направленности.**

Уровни Программы: 1 год – начальный; 2 год – базовый; 3 год – продвинутый.

Адресат программы

Настоящая программа учебного курса предназначена для детей 10-16 лет общеобразовательного учреждения. Занятия проводятся в группах (до 10 человек). Периодичность проведения занятий - 1 раз в неделю, по 2 учебных часа (продолжительностью 40 минут). Продолжительность реализации программы - 3 года (по 68 часов в год.). Программа является вариативной. При необходимости в соответствии с материально-техническими и погодными условиями, планами учреждения, в течение учебного года, в пределах учебной нагрузки, возможна перестановка тем тематического плана программы.

Форма обучения - очная.

Режим работы:

- 1 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа (68 часов в год)
- 2 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа (68 часов в год)
- 3 год обучения – 1 раз в неделю по 2 часа (68 часов в год)

Занятия 1 раз в неделю по 2 часа обусловлены необходимостью более углубленного обучения и привитием устойчивого интереса к робототехнике, навыкам практической работы. Чередование теоретической, практической части занятий содействует психологической разгрузке и снижает утомляемость учащихся.

Учебные группы комплектуются по возрастным особенностям, с учетом знаний, умений и интересов учащихся. Набор детей в объединение проводится по желанию.

Группы первого года обучения комплектуются из учащихся, проявляющих интерес к робототехнике, Lego-проектированию и программированию. Практика показывает, что привлечение ребенка к занятию робототехники, начиная с раннего возраста, способствует появлению устойчивого интереса к данному роду деятельности. Также позволяет сформировать к моменту окончания школы специфическую систему взглядов, отражающих, в частности, гордость за сопричастность к достижениям в этой области знаний и людям, работающим в ней. Раннее начало обучения способствует более легкому восприятию и освоению новых и довольно специфических терминов, понятий и явлений.

Программа строится на основе развивающего обучения в результате социального взаимодействия учащихся между собой и с педагогом, а также поэтапного формирования мыслительной деятельности.

Программа разработана с учетом основных направлений модернизации общего образования. В том числе:

- соответствии содержания образования возрастным закономерностям развития учащихся, их особенностям и возможностям;
- личностная ориентация содержания образования;
- деятельностный характер образования, направленный на формирование познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности учащихся.

Основной формой обучения является *учебное занятие*.

Учебные занятия включают *теоретический блок* подачи учебного материала и *практический блок*.

Теоретический блок включает информационно-просветительский материал по разделам и темам программы. Среди *методов обучения* данного блока преобладают:

- устное изложение материала (рассказ, лекция, объяснение и др.);

- беседа;
- показ (демонстрация, наблюдение, презентация и др.);
- упражнения (устные, письменные, тестовые);
- самоподготовка.

Практический блок включает практические, самостоятельные групповые и индивидуальные задания в рамках закрепления теоретического материала. Среди *методов обучения* данного блока можно выделить:

- индивидуальные и групповые задания (для отработки специфических навыков, при подготовке к фестивалям, конкурсам, выставкам и др.);
- конкурсы (внутри детского объединения, школьные, районные, краевые и др. уровней).

В процессе реализации программы на занятиях приоритетно используются методы: рассказ, беседа, демонстрация, практическая работа. Ведущим методом является *проектирование*. Использование этого метода позволяет учащимся создавать оригинальные по форме и содержанию модели и конструкции. Теоретические и практические занятия проводятся с привлечением дидактических материалов. У детей воспитываются умения и навыки самостоятельного принятия решений. Изучение данного курса тесно связано с физикой, математикой, черчением, информатикой.

Особый акцент в программе сделан на использование компьютерных технологий, что является очевидным признаком соответствия современным требованиям организации учебного процесса.

Занятия в рамках дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника» могут проводиться всей группой, мини-группами и индивидуально:

- *массовые* (проведение коллективных творческих дел, праздников, организация лагерей, оздоровительных мероприятий и др.);
- *групповые* (творческие дела, групповые проекты и др.);
- *мини-групповые* (организация специализированных занятий для отработки определенных навыков);
- *индивидуальные* (разработка, обсуждение и выполнение индивидуальных проектов, работ, исследований для подготовки к выставкам, фестивалям, конкурсам и др.).

Занятия в рамках реализации программы построены с соблюдением оптимального двигательного режима, чередованием заданий теории и практики, переключением с одного вида деятельности на другой, что способствует сохранению и укреплению здоровья учащихся.

В рамках программы предусмотрена *работа с родителями* (законными представителями) при проведении теоретических и практических занятий. Родители участвуют в открытых занятиях, оказывают помощь в подготовке выставок, конкурсов, фестивалей, в проведении мероприятий. Для родителей детей демонстрируются умения на показательных (открытых) занятиях мероприятиях, соревнованиях. Кроме этого родители посещают родительские собрания, участвуют в совместных творческих делах, социально-значимых акциях и др.

Занятия курса «Робототехника» представляют уникальную возможность освоить основы робототехники, создав действующие модели роботов.

Работа с образовательными конструкторами позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки конструирования, моделирования и компьютерного управления.

Простота в построении модели в сочетании с большими возможностями конструктора позволяют детям в конце занятий увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную задачу.

Обучение по программе «Робототехника» условно разделено на две части:

- основы механики и конструирования («Простые машины и механизмы», «Управляемые машины»);
- основы автоматического управления (Makerzoid Robot Master Premium и робототехнический набор КЛИК.).

Сегодня перед образованием ставится задача предпрофильного и профильного обучения школьников. Образовательная общеразвивающая программа «Робототехника» может профилировать учащихся на техническое предпрофильное обучение. Она основана на интересах и добровольности и может стать связующим звеном между общим, среднеспециальным профессиональным и высшим профессиональным образованием.

Основные принципы программы: научность и достоверность, принцип от простого к сложному, доступность, связь теории с практикой, индивидуальный подход, вариативность, результативность.

1.2. Цели и задачи программы

Исходя из особенностей экологической деятельности, специфики дополнительной общеразвивающей программы в рамках технологической направленности, традиций учреждения, где реализуется программа, и особенностей контингента учащихся определены цели и задачи программы.

Целью программы является: развитие инженерно-технических

навыков посредством занятий робототехникой.

Чтобы достичь данной цели, в реализации программы предусматривается решение следующих задач:

- обеспечить учащихся необходимым набором знаний и умений в области робототехники;
- сформировать знания о технике, электронике и возможностях изготовления моделей роботов и технологических приспособлений;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- способствовать самореализации и развитию творческого потенциала личности;
- развивать навыки творческой деятельности, общения и сотрудничества;
- обучить детей приемам самостоятельной работы, поиску знаний, решению конструкторских задач;
- формировать личностные качества, необходимые для самореализации и в современном обществе;
- способствовать профессиональному самоопределению;
- воспитать чувство гражданской ответственности и патриотизма.

1.3.

Содержание программы

Содержание программы представлено учебно-тематическими планами (календарными учебными графиками по годам обучения), имеет свои разделы и темы в каждом разделе (см. таблицу №1-№3), которые могут меняться в рамках модернизации программы, в зависимости от условий, контингента учащихся, мотивов и интересов учащихся, природных условий, материально-технических ресурсов.

1.3.1.

Учебный план

Таблица №1

Учебно-тематический план
к дополнительной образовательной общеразвивающей программе
«Робототехника»
(первый год обучения)

№	Разделы и темы программы	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Всего	Теория	Практика	
	Введение Инструктаж по ТБ и ПБ	1	1		Игры и задания по безопасности
1	Раздел «Основы построения конструкций»	20	4	16	Индивидуальное конструкторское задание
1.1.	Введение в курс «Робототехника».	1	1		Фронтальный опрос
1.2.	Ознакомление с конструктором «Makerzoid Robot Master Premium»	2	1	1	Педагогическое наблюдение
1.3.	Конструкции.	4	1	3	Тест «Основы конструкции»
1.4.	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	8	1	7	Игровые задания
1.5.	Самостоятельная творческая работа по изготовлению модели. Анализ творческих работ.	5		5	Внешняя оценка работы

2	Раздел «Простые механизмы и их применение»	19	2	17	<i>Индивидуальное онструкторское задание</i>
2.1.	Простые механизмы в конструировании	1	1		Фронтальный опрос
2.2.	Рычаги. Основные определения.	1	1		Педагогическое наблюдение
2.3.	Конструирование моделей	9		9	Тест «Основы конструирования»
2.4.	Проверочная работа по теме «Простые механизмы».	3		3	Игровые задания
2.5.	Самостоятельная творческая работа учащихся. Педагогическое наблюдение, анализ творческих работ.	5		5	Внешняя оценка работы
3	Раздел «Ременные и зубчатые передачи»	18	3	15	<i>Индивидуальное онструкторское задание</i>
3.1.	Ременные передачи	3	1	2	Фронтальный опрос
3.2.	Зубчатые передачи	5	1	4	Педагогическое наблюдение
3.3.	Реечная передача	3	1	2	Тест «Виды передач»
3.4.	Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».	3		3	Игровые задания
3.5.	Самостоятельная творческая работа. Наблюдение и анализ творческих работ.	4		4	Внешняя оценка работы
4	Раздел «Энергия»	10	2	8	<i>Индивидуальное онструкторское задание</i>
4.1.	Понятие об энергии	1	1		Педагогическое наблюдение
4.2.	Преобразование и накопление энергии	1	1		Тест «Виды энергии»
4.3.	Самостоятельная творческая работа. Анализ творческих работ.	4		4	Игровые задания
	Заключительное занятие. Конкурс моделей. Анализ творческих работ.	4		4	Внешняя оценка работы
	Итого в год	68	12	56	

Содержание программы (первый год обучения)

Введение

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к учащимся на период обучения.

Практическая работа. Игры и задания по проверки знаний ПБ, ПДД, ГОи ЧС, общие правила охраны труда и поведения в учреждении. Игры «ГдеОпасность?», «Найдиошибку», «Безопасныймаршрут».

Раздел№1.«Основыпостроенияконструкций»

1.1. *ВедениекурсаРобототехника.ИнструктажпоТБиПБ.* Предысторияробототехники.Содержаниеработыобъединения,демонстрацияготовыхработ.

1.2. *ОзнакомлениесконструкторомMakerzoid Robot Master Premium.*

Названияиназначениедеталей.Изучение типовыхсоединенийдеталей

1.3. *Конструкции.*

Основные свойстваконструкциииприеепостроении.

Практическая работа. Знакомство с набором Makerzoid Robot Master Premium.

Изучениеназванийдеталей.Изучениекнопкуправления.Изготовлениепростейшихконструкций

1.4. *Готовыесхемы-шаблоны сборкиконструкций.*

Ознакомлениеспринципамиописанияконструкции.Условныеобозначениядеталейконструктора.Выборнаиболееэрационального способаописания.

Практическая работа. Сборкапростейшеймоделинадвухмоторах. Знакомствоспрограммированиемвприложении Makerzoid Robot Master.

1.5. Самостоятельнаятворческаяработаобучающихся.

Закрепление полученных знаний. Описание построенной модели.

Анализтворческих работ.

Раздел№2.«Простыемеханизмыиихприменение»

2.1. *Простыемеханизмывконструировании.*

Понятиеопростыхмеханизмахиихразновидностях.

2.2. *Конструированиемоделей.*

Построениесложныхмоделейсиспользованиемрычажныхмеханизмов

2.3. *Проверочнаяработапотеме"Простыемеханизмы".*

Созданиерычажныхиблочныхмеханизмовсиспользованиемготовыхсхем.

2.4. Самостоятельнаятворческаяработа.

Закрепление полученных знаний по теме «Простые механизмы».

Защитапостроенноймодели.Анализтворческих работ.

Раздел№3.«Ременныеизубчатыепередачи»

3.1. *Ременныепередачи.*

Видыременныхпередачиихназначение.Примененияипостроениеременныхпередачвтехнике.

3.2. *Зубчатыепередачи.*

Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике.Сборкамоделиназубчатойпередаче.

3.3. *Реечнаяпередача.*

Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих ипонижающихредукторов.Сборкамоделинапонижающемредукторе.

3.4. *Проверочнаяработапотеме"Ременныеизубчатыепередачи."Создание реме*

нных изубчатых механизмов с использованием готовых схем

3.5. Самостоятельная творческая работа обучающихся.

Закрепление полученных знаний по теме «Ременные и зубчатые передачи». Описание построенной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №4. «Энергия»

4.1. Понятие об энергии.

Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии.

Экономия энергии.

4.2. Преобразование и накопление энергии.

Возможности накопления энергии. Преобразование различных типов энергий.

4.3. Самостоятельная творческая работа обучающихся.

Закрепление полученных знаний по теме «Энергия». Описание построенной модели.

Заключительное занятие

Конкурс защита моделей. Анализ творческих работ. Организация выставки. Презентация летописи творческих работ учащихся. Награждение.

Таблица №2

Учебно-тематический план
к дополнительной образовательной общеразвивающей программе
«Робототехника»
(второй год обучения)

№	Разделы и темы программы	Количество часов			Формы контроля / аттестации
		Всего	теория	практика	
	Вводное занятие. Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ. Основы проектной деятельности. Собеседование.	1	1		Игры и задания по безопасности
1	Раздел «Введение в робототехнику»	7	2	5	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
1.1.	Устройство роботов.	3	1	2	Фронтальный опрос
1.2.	Понятие команды, программы, программирования.	4	1	3	Педагогическое наблюдение
2.	Раздел «Червячная передача и ее свойства»	6	2	4	Тест «Основы конструкции»
2.1.	Зубчатые передачи.	2	1	1	Игровые задания
2.2.	Практическая работа. Модель редуктора. Работа над проектом.	4	1	3	Внешняя оценка работ
3	Раздел «Программно-управляемые модели»	10	0	10	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
3.1.	Практическая работа. Модель «Робот-пятиминутка»	2		2	Индивидуальный тест «Виды роботов»

3.2.	Самостоятельная творческая работа по теме «Управляемые машины». Анализ творческих работ.	8		8	Игровые задания «Управление радио-машиной»
4	Раздел «Модульный принцип в производстве. Передаточные механизмы. Разновидности ременных и зубчатых передач»	11	2	9	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
4.1.	Роботы на производстве	2	1	1	Фронтальный опрос
4.2.	Самостоятельная творческая работа по теме «Передаточные механизмы». Анализ творческих работ.	9	1	8	Внешняя оценка работ
5	Раздел «Движение с смещенным центром: эксцентрики. Понятие кривошипно-шатунного механизма»	4	1	3	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
5.1.	Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.	4	1	3	Внешняя оценка работ
6	Раздел «Дифференциальная передача»	2	1	1	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
6.1.	Дифференциальная передача	2	1	1	Игровые задания
7	Раздел «Комплексное применение знаний по построению конструкций механизмов»	26	7	19	<i>Индивидуальное конструкторское задание</i>
7.1.	Итоговая проверочная работа по разделам «Простые механизмы»,	5	1	4	Тестирование по теме «Простые механизмы»
7.2.	«Управляемые машины»	15	5	10	Игровые задания «Управляемые машины»
7.3.	Самостоятельная творческая работа по разделам «Простые механизмы», «Управляемые машины». Презентация проектов.	6	1	5	Внешняя экспертиза работ
	Заключительное занятие	1	0	1	Выставка работ. Фото летопись.
	Итого в год	68	16	52	

Содержание программы (второй год обучения)

Вводное занятие

Развитие отечественной робототехники. Инструктаж по ТБ и ПБ. Этапы развития современной робототехники.

Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ.

Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Основы проектной

деятельности. Собеседование.

Раздел №1. «Введение в робототехнику»

- 2.1. Устройство роботов.
- 2.2. Состав, параметры классификация роботов.
- 2.3. Манипуляционные системы.
- 2.4. Рабочие органы манипуляторов. Системы передвижения мобильных роботов.
- 2.5. Понятие команды, программы, программирования.
- 2.6. Сенсорные системы.
- 2.7. Устройства управления роботов.
- 2.8. Особенности устройств других средств робототехники.
- 2.9. Сборка модели датчика касания.
- 2.10. Программирование модели для разных условий движения.

Раздел №2 «Червячная передача и ее свойства»

- 2.1. Зубчатые передачи.
- 2.2. Изучение червячной передачи, ее свойств
- 2.3. Практическая работа. Модель червячного редуктора.
- 2.4. Построение и программирование модели робота.
- 2.5. Работа над проектом.

Раздел №3 «Программно-управляемые модели»

- 3.1. Практическая работа. Модель "Робот пяти минутка". Построение и программирование модели
- 3.2. Самостоятельная работа.
- 3.3. Закрепление полученных знаний.
- 3.4. Использование нескольких видов передач в одной модели. Анализ творческих работ.

Раздел №4. «Модульный принцип в производстве 2

- 4.1. Роботы на производстве.
- 4.2. Ознакомление с производством и применением роботов на производстве.
- 4.3. Самостоятельная творческая работа по теме "Передаточные механизмы"
- 4.4. Закрепление полученных знаний. Создание моделей. Анализ творческих работ.

Раздел №5. «Движение с смещенным центром: эксцентрики»

- 5.1. Понятие кривошипно-шатунного механизма
- 5.2. Эксцентрики, кулачки, толкатели, шатуны.
- 5.3. Понятие кулачковых эксцентриков, их различия. Понятие кривошипно-шатунного механизма. Создание моделей по предложенным схемам

Раздел №6. «Дифференциальная передача»

- 6.1. Дифференциальная передача.

6.2. Принцип работы и назначения дифференциала. Использование данных передач в робототехнике.

Раздел №7. «Комплексное применение знаний по построению конструкций и механизмов»

- 7.1. Итоговая проверочная работа по разделам "Простые механизмы",
- 7.2. Понятие «Управляемые машины».
- 7.3. Демонстрация умения самостоятельно разрабатывать конструкцию или механизм с применением полученных знаний, умений, навыков.
- 7.4. Самостоятельная творческая работа по разделам "Простые механизмы", "Управляемые машины". Презентация проектов.
- 7.5. Закрепление полученных знаний. Создание собственных моделей с заданными параметрами работы.

Заключительное занятие

Выставка работающих. Составление летописи. Награждение.

Таблица №3

**Учебно-тематический план
к дополнительной образовательной общеразвивающей программе
«Робототехника»
(третий год обучения)**

№ п\п	Раздел программы	Всего часов	В том числе		Формы аттестации /контроля
			теория	практика	
	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	1	1		Игры и задания по профилактике ПДД, ГО и ЧС, ПБ.
1.	Раздел №1. «Конструкторы компании Lego»	7	1	6	Тестирование.
1.1.	История конструкторов	3	1	2	Игра «Виды конструкторов»
1.2.	Виды конструкторов	4		4	Рисуночный тест «Конструкторы мира»
2.	Раздел № 2. «Лего наборы. Виды конструктора»	11	3	8	Практическая работа.
2.1.	Знакомство и работа с набором Makerzoid Robot Master Premium.	3	1	2	Индивидуальные задания
2.2.	Знакомство и работа с робототехническим набором КИЖ	4	1	3	Групповые задания
2.3.	Знакомство и работа с робототехническим набором КЛИК.	4	1	3	Самостоятельная работа
3.	Раздел № 3. «Конструирование первого робота»	9	2	7	Лабораторная работа.

3.1.	Алгоритмсозданияробота	5	1	4	Взаимоконтроль
------	------------------------	---	---	---	----------------

3.2.	Виды работ технической сборки	4	1	3	Тестирование «Виды технической сборки»
4.	Раздел № 4. «Управление и программирование»	12	4	8	Самостоятельная творческая работа.
4.1.	Виды программирования роботами.	6	2	4	Тестовые задания
4.2.	Виды управления роботами.	6	2	4	Игровые упражнения
5.	Раздел №5.«Умный робот»	14	1	13	Практическая работа.
5.1.	Роботы в мире электроники	2	1	1	Опрос «Значение роботов»
5.2.	Тестирование роботов.	1		1	Защита проектов.
5.3.	Робот – сумоист.	1		1	Практическая работа.
5.4.	Робот с несколькими датчиками.	6	1	5	Тестовые задания
5.5.	Битвы роботов	4	1	3	Игровые упражнения
5.6.	Самые известные роботы мира	2		2	Презентация заданий
6.	Раздел №6. Групповые проекты	10	2	8	Защита проектов
6.1.	Алгоритм групповой работы.	2	1	1	Лабораторная работа.
6.2.	Распределение обязанностей в группе	1	1		
6.3.	Ответственность в группе	1		1	Тестовые задания
6.4.	Работа в группах по созданию проектов	6		6	Игровые упражнения
7.	Раздел № 7. «Участие в конкурсах и выставки»	3		3	Фотоотчеты
8.	Заключительное занятие	1	0	1	Выставка, фотоотчет, летопись, отзывы
	Всего часов:	68	14	54	

Содержание программы (третий год обучения)

Вводное занятие (в том числе техника безопасности).

Игры на общение «Ты мне – я тебе», «10 - кто Я», «путешествие». Беседа о правилах поведения в учреждении с элементами беседы. Вводный инструктаж. Изучение план-схемы эвакуации из кабинета и здания. Повторение правил пожарной безопасности, правил дорожного движения и подходе к учреждению, правил гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций, правил (по выбору и актуальности).

Ознакомление с планом работы на учебный год. Выбор старосты группы.
Обсуждение общих правил творческого объединения.
Рисуночный тест «Опасные участки». Игра-квест «Я в безопасности!»

Раздел № 1. «Конструкторы компании Lego»

Понятие «робот» и «робототехника». Введение в робототехнику. Техника безопасности. Лекция. Цели и задачи курса. Что такое роботы. Ролики, фотографии и мультимедиа. Рассказ о соревнованиях роботов: Евробот, фестиваль мобильных роботов, олимпиады роботов. Спортивная робототехника. В т.ч. - бои роботов (неразрушающие). Конструкторы «самодельные» роботы.

Видео о роботах Makerzoid Robot Master Premium, КЛИК. Видео с примером: каких роботов можно собрать из конструктора Makerzoid Robot Master Premium, КЛИК.

Рекламный ролик о составе конструктора КЛИК и базовых роботах, которые можно собрать.

Раздел № 2. «Лего наборы. Виды конструктора»

Информация о конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии, демонстрация имеющихся наборов. Презентация.

Знакомство с наборами Makerzoid Robot Master Premium, КЛИК.

Что необходимо знать перед началом работы с КЛИК. Датчики конструкторов, аппаратный и программный состав конструкторов (Презентация). Сборка робота из набора КЛИК, цвета, ультразвуковой датчик, интерактивный сервомотор, программное обеспечение, датчики, состав и архитектура конструктора. Выбрать робота, который нравится, поискать информацию по нему в Интернете и принести на следующее занятие (информация может быть либо в виде файла Microsoft Word, либо в письменном виде).

Раздел № 3. «Конструирование первого робота»

Собираем первую простейшую модель робота. Его название - "Пятиминутка". Собирается очень быстро. Если потренироваться, то через какое-то время его можно научиться собирать за 5 минут! Робот "Пятиминутка".

Раздел № 4. «Управление и программирование»

Изучение среды управления и программирования. Краткое изучение программного обеспечения, изучение среды программирования и управления. Собираем робота "Линейный ползун". Немного модернизируем собранный на предыдущем уроке робота "Пятиминутку" и получаем "Линейного ползуна". Это уже программируемый интеллектуальный робот начального уровня!

Загружаем готовые программы управления роботом, тестируем их, выявляем сильные и слабые стороны программ, а также регулируем параметры, при которых программы работают без ошибок. То есть робот не вылетает за края трассы. Разработка программ для выполнения поставленных задач: несколько коротких заданий из 4-5 блоков (с использованием ноутбука). Нарисовать в виде блок-схемы или описать словесно программу движения "линейного ползуна". Разработка программ для выполнения оставленных задач: несколько коротких заданий. Количество блоков в программах более 5 штук (более сложная программа).

Раздел №5. «Умный робот»

Конструируем более сложного робота. Собираем и программируем "Бот-внедорожник". Мы собрали "Трехколесного" робота. Мы его оставили в ящике, на этом уроке достаем и внесем небольшие изменения в конструкцию. Получаем уже более серьезную модель, использующую датчик касания. Соответственно, мы продолжаем эксперименты по программированию робота.

Пишем программу средней сложности, которая должна позволить роботу реагировать на событие нажатия датчика.

Примерные задачи: допустим, роботехали уперся в стену. Ему необходимо отъехать немножко назад, повернуть налево и затем продолжить движение прямо. Необходимо зациклить эту программу. Провести испытание поведения робота, подумать в каких случаях может пригодиться полученный результат. Создаем и тестируем "Гусеничного бота".

Примерные задачи: необходимо научиться собирать робота на гусеницах. Поэтому тренируемся, пробуем собрать по инструкции. Если все получилось, то управляем роботом с мобильного телефона или с компьютера. Запоминаем конструкцию. Анализируем плюсы и минусы конструкции.

Примерные задачи: попробуем разобрать и заново собрать робота. Подумать и перечислить преимущества и недостатки гусеничного робота по сравнению с 4-колесным.

Примерные задачи: посмотреть на свои модели, запомнить конструкцию. Далее разобрать и попытаться собрать свою собственную модель. Она должна быть устойчива, не должно быть выступающих частей. Гусеницы должны быть оптимально натянуты.

Далее тестируем своего гусеничного транспортного средства на поле, управляем с мобильного телефона или с ноутбука.

Тестирование роботов. Тесты содержат простые и четко выполняемые задачи на специализированном поле для роботов.

Примерные задачи:

- взять предмет по цвету;
- перенести предмет;
- пройти по определенному заданному маршруту;
- выполнить заданный чертеж и др.

Тестирование роботов зависит от выбора дисциплины на соревнованиях. Учащиеся отрабатывают навыки программирования и сборки. Каждый ученик пробует все виды примерных задач, но специализируется на 1-2 видах.

Собираем по инструкции робота-сумоиста. Нам необходимо ознакомиться с конструкцией самого простого робота - сумоиста. Для этого читаем инструкцию: бот-сумоист. Собираем, запоминаем конструкцию. Тестируем собранного робота. Управляем с ноутбука. Подумать, какой робот подойдет для соревнований по мини-сумо. Гусеничный/колесный, большой/маленький, легкий/тяжелый и т.д. Записать заключение в тетради.

Соревнование "роботов-сумоистов". Собираем по памяти на время робота-сумоиста. Продолжительность сборки: 30-60 минут. Устраиваем соревнования. Не разбираем конструкцию робота победителя. Необходимо изучить конструкции, выявить плюсы и минусы бота.

Раздел №7. «Групповые проекты»

Разработка проектов по группам. Сформировать задачу на разработку проекта группе учащихся. Каждая группа сама придумывает себе проект автоматизированного устройства/установки или робота. Задача направить учащихся на максимально подробное описание будущих моделей, распределить обязанности по сборке, отладке, программированию будущей модели. Учащиеся описывают данные решения в виде блок-схем, либо текстом в тетрадях. При готовности описательной части проекта приступить к созданию действующей модели.

Собираем робота высокой сложности.

Собираем робота Муравья. Инструкция по сборке робота Муравья для конструктора КЛИК. Программа для управления роботом через БЛЮТУЗ. Через нее можно управлять роботом, менять настройки, двигатели, скорость, программировать клавиши и т.д. Для отладки незаменима! Пригодится и программа для мобильных телефонов для управления роботом через BLUETOOTH. На каждом занятии педагог проводит инструктаж по технике безопасности.

Раздел №7. «Участие в конкурсах и выставках»

Организация, проведение и участие в конкурсах, выставках, соревнованиях по робототехнике.

Заключительное занятие

Организация выставки, награждение учащихся, презентация деятельности за учебный год.

1.4. Планируемые результаты

Результатами реализации **дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника»** в соответствии с поставленным и воспитательными и образовательными задачами является:

- знание учащимися основ механики (виды механических передач, название и на значение, особенности механических передач и др.) и кинематики (направление вращения, скорость вращения, мощность передачи и др.);
- умение применить на практике знания, выразив свои технические решения в сборке модели;
- совершенствование навыков работы с компьютером, так как собранную модель необходимо полностью автоматизировать, т.е. написать программу данной модели;
- знания в области механики и сред программирования mBlock, Arduino IDE в форме практической, творческой самостоятельной работы;
- знание основ проектной деятельности в области робототехники.

В результате освоения программного материала учащиеся *первого года обучения*:
Знают:

- исторические основы робототехники;
- основы механики, электротехники, радиотехники, радиоэлектроники;
- общие сведения об автоматизированных системах управления;
- принципы технологии конструирования роботов;

Умеют:

- работать с специальной литературой, ИКТ, чертежами;
- свободно владеть терминологией и специальными понятиями;
- проектировать автоматизированные системы управления;
- выполнять изученные технологические операции;
- соблюдать правила техники безопасности;

В результате освоения изучения программного материала учащиеся *второго года обучения*:

Знают:

- названия, свойства, область применения используемых в робототехнике составляющих;
- правил техники безопасности;

- правил соревнований по робототехнике.

Умеют:

- планировать, прогнозировать самостоятельную деятельность в области робототехники;
- анализировать результаты работы в рамках проектной деятельности;
- выступать на соревнованиях по робототехнике.

Выпускник, освоивший программу, должен обладать общими компетенциями, включающими в себя:

Личностные УУД:

Определять и высказывать под руководством педагога самые простые общие для всех людей правила поведения при сотрудничестве (этические нормы).

Формировать целостное восприятие окружающего мира.

Развивать мотивацию учебной деятельности и личностного смысла учения. Заинтересованность в приобретении и расширении знаний и способов действий, творческий подход к выполнению заданий.

Формировать умение анализировать свои действия и управлять ими.

Формировать установку на здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, к работе на результат.

Учиться сотрудничать со взрослыми и сверстниками.

Регулятивные УУД:

Определять и формулировать цель деятельности с помощью учителя.

Проговаривать последовательность действий.

Учиться высказывать своё предположение на основе работы с моделями.

Учиться работать по предложенному учителем плану.

Учиться отличать верно выполненное задание от неверного.

Учиться совместно с учителем и другими учениками давать эмоциональную оценку деятельности товарищей.

Познавательные УУД:

Ориентироваться в своей системе знаний: *отличать* новое от уже известного с помощью учителя.

Добывать новые знания: *находить ответы* на вопросы, используя свой жизненный опыт и информацию, полученную от учителя.

Перерабатывать полученную информацию: *делать выводы* в результате совместной работы всего класса.

Преобразовывать информацию из одной формы в другую: составлять модели по предметной картинке или по памяти.

Коммуникативные УУД:

Донести свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне одного предложения или небольшого текста).

Слушать и понимать речь других.

Совместно договариваться о правилах общения и поведения в школе и следовать им.

Учиться выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Учащиеся каждого года обучения участвуют в муниципальных и краевых соревнованиях по робототехнике и на выставках детского технического творчества с конструкциями и моделями собственного изготовления.

По завершению обучения по *дополнительной образовательной общеразвивающей программе «Робототехника»*, учащиеся могут продолжать заниматься в объединениях технической направленности, успешно обучаться по программам, связанным с робототехнической деятельностью.

РАЗДЕЛ III. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Дата начала и окончания учебного года: 1 сентября по 31 мая.

Количество учебных недель: 34 недели

Количество учебных дней: 68 дней

Сроки контрольных процедур: формы контроля основных компетенций учащихся представлены в таблице и занимают не более 15 минут основного времени занятия, проводятся в ходе занятия по темам и разделам программы в течение учебного года

Сроки организационных мероприятий:

- социально-значимая деятельность (конкурсы, акции) – по графику

2.2. Условия реализации программы

Для реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках реализации *дополнительной образовательной общеразвивающей программы*

«Робототехника» нужны условия, позволяющие педагогически целесообразно и качественно выполнить намеченные разделы темы программы.

Условие как философская категория выражает «отношение предмета ко всему его явлению, без которого он существовать не может» и представляет собой то многообразие объективного мира, в котором возникает, существует и развивается; то, или иное явление, или процесс на основе причинно-следственных связей [«Философский энциклопедический словарь», М., 1989, с. 497].

В педагогике под *условиями* понимается не только среда и обстановка, в которой осуществляется воспитательно-образовательная деятельность, но и то, как при помощи каких форм, методов, приемов и средств этот процесс функционирует [И. П. Подласый «Научно-педагогическая информация: словарь-справочник», М., 1995]. Эти условия могут воздействовать на образовательный и воспитательный процессы или тормозить их.

К условиям реализации воспитательно-образовательной деятельности в рамках *дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника»*, кроме вышеперечисленного мы добавляем требования, правила, обстоятельства из которых следует исходить и которые необходимо учитывать при реализации программы развития. А. К. Колеченко и Л. Г. Логинова отмечают, что

педагогический процесс всегда оценивает необходимые ресурсы как материальные, временные и такие человеческие, именно они необходимы для реализации и усвоения наметенного курса программы [«Развивающаяся личность и педагогические технологии», С-П., 1995]. Эти ресурсы также можно назвать условиями.

На основе теоретических исследований, практического опыта и специфических особенностей *дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника»* мы выделяем важные, на наш взгляд, условия ее реализации:

- **социально-психологические:** создание благоприятной атмосферы для самостоятельной творческой деятельности и личностного комфорта как учащегося, так и педагога; разработка системы мотивации и стимулирования самостоятельной творческой инициативы, поддержка талантливых и одаренных учащихся;
- **научно-методические и учебно-методические:** применение в деятельности научно-обоснованной литературы, наличие этапов разработки, коррекции, контроля программы; единство мотивационного, когнитивного, поведенческого и личностного компонентов;
- **организационно-управленческие:** разработка механизма оценки качества реализации дополнительной образовательной общеразвивающей программы; четкое распределение прав, обязанностей и ответственности субъектов образовательного процесса за целенаправленность и результативность этапов разработки и реализации программы;
- **нормативно-правовые:** разработка, реализация и модернизация программы только на основе нормативно-правовых документов в сфере дополнительного образования в России и регионе;
- **финансовые и материально-технические:** обеспеченность разработки и реализации программы развития необходимыми финансовыми средствами, оборудованием и материалами за счет средств учреждения

2.3. Формы аттестации

Для отслеживания результатов освоения *дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника»* в каждом разделе предусмотрен диагностический инструментарий, который помогает педагогу оценить уровень качества освоения учебного материала. В качестве диагностического инструментария используются:

- мониторинговые карточки по индивидуальным и групповым достижениям;
- тестирование;

- контрольные срезы (зачеты);
- опросы, беседы, анкеты;
- игровые технологии (викторины, игры-задания, карточки, рисуночные тесты, тренинги задания и др.); конкурсы;
- конкурсное движение;
- дневник самоконтроля (фотоальбомы, портфолио).

Важным в осуществлении программы является комплексное и систематическое отслеживание результатов, которое позволяет определять степень эффективности обучения, проанализировать результаты, внести коррективы в учебный процесс, позволяет учащимся и педагогам увидеть результаты своего труда, создает благоприятный психологический климат в коллективе.

Творческие выставки (мини-выставки, выставки презентациями, презентации работ и т.п.) – также являются формами итогового контроля по большинству разделов тематической программы. Они осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей учащихся. По итогам выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, грамота, сертификат, благодарственное письмо и т.п.).

Критерием оценки программы может также считаться годовой мониторинг участия в конкурсах, фестивалях, выставках на различных уровнях (Международном, Федеральном, региональном, муниципальном, учреждении, внутри творческого объединения).

2.4. Оценочные материалы

Перечень оценочных материалов, позволяющих определить достижения учащихся планируемых результатов по программе, представлен в таблице №4.

Таблица №4

**Перечень оценочных материалов
дополнительной образовательной общеразвивающей программы
«Робототехника»
(по разделам программы и годам обучения)**

Год обучения	Диагностический инструментарий	Оценочные материалы первого года обучения
Первый год обучения	Индивидуальные конструкторские задания Фронтальный опрос Педагогическое наблюдение	• Викторина «Безопасный маршрут» • Блиц-опрос «Правила поведения»

	Игровые задания Внешняя оценка работ Самостоятельная работа. Групповая и индивидуальная проектная деятельность	• Взаимоопрос «Правила ПБ» • Квест-игра «Внимание! Опасность!» • Тест «Основы конструирования» • Тест «Виды передач» • Тест «Виды энергии»
Второй год обучения	<i>Индивидуальные конструкторские задания</i> Фронтальный опрос Педагогическое наблюдение Игровые задания Внешняя оценка работ Самостоятельная работа. Групповая и индивидуальная проектная деятельность. Лабораторная работа. Тестовые задания Игровые упражнения Фотоотчеты Выставка, фотоотчет, летопись, отзывы	• Тест «Основы конструкции» • Индивидуальный тест «Виды роботов» • Игровые задания «Управление радио-машиной» • Тестирование по теме «Простые механизмы» • Игровые задания «Управляемые машины»
Третий год обучения	<i>Индивидуальные конструкторские задания</i> Тестирование. Практическая работа. Индивидуальные задания. Групповые задания Самостоятельная работа Лабораторная работа. Взаимоконтроль Самостоятельная творческая работа. Презентация заданий Защита проектов Лабораторная работа. Тестовые задания Игровые упражнения Фотоотчеты Выставка, фотоотчет, отзывы	• Игра «Виды конструкторов» • Рисуночный тест «Конструкторы мира» • Тестирование «Виды технической сборки» • Опрос «Значение роботов»

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: ниже среднего, средний, выше среднего). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения годового курса.

Уровень освоения программы ниже среднего –

ребёнок владеет менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса, умеет пользоваться литературой.

Уровень освоения программы выше среднего – учащийся овладевает на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

2.5. Методические материалы

Методические материалы к программе представлены дополнительно приложением к программе и составляют общий учебно-методический комплект *дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Робототехника»*.

Основные информационно-методические и учебные материалы к программе представлены: программным обеспечением, методическими рекомендациями, наглядными пособиями и другой нормативно-правовой документацией:

Среды программирования

1. mBlock
2. ArduinoIDE

Методические рекомендации

1. Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах.
2. Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала

Наглядные пособия

1. Модели, изготовленные педагогами и учащимися.
2. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

Спортивно-техническая документация

1. Правила проведения соревнований по робототехнике.

Материально-техническое обеспечение

1. Четыре комплекта Makerzoid Robot Master Premium, программируемых с телефона.
2. Робототехнический набор КЛИК, совместимый с ОС ноутбуков.
3. Два ноутбука, на которых составляется программа для роботов.
4. Зарядное устройство для аккумуляторов.
5. Сеть интернет.
6. Робототехнический стол с полем для испытания роботов.
7. Телевизор.
8. Магнитная доска.
9. Два принтера (цветной и черно-белый).

Список литературы

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д. Барсуков. – М., 2015. – 225 с.
2. Белиовская Л. Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.
3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. С. слова И. Л. – М.: Сфера, 2027. – 208 с.
4. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А. Ф. Крайнев – М., 2007. – 173 с.
5. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие [Текст] / Под ред. И. П. Смыслова. – М., ИНТ, 2017. – 250 с.
6. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие [Текст] / Под ред. Р. П. Реколл. – М., ИНТ, 2008. – 46 с.
7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю. И. Топчеев. – М., 2013. – 349 с.
8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425 с.
9. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344 с.
10. Применение учебного оборудования. Видео материалы [Текст] / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301 с.
11. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб: Лига, 2011 – 359 с.
12. Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (Lego Control Lab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб, 2010. – 159 с.
13. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филиппов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.
14. Чехлова А. В. Конструкторы LEGO ДАКТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Текст] / Чехлова А. В., Якушкин П. А. – М.: ИНТ, 2011 г. – 111 с.
15. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Под ред. М. Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463 с.

Интернет-ресурсы

1. Козлова В. А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный/<http://www.lego.com/education/>
2. Мир роботов [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный/<http://www.wroboto.org/>

3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный/<http://www.robot.ruhttp://learning.9151394.ru>
4. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный/<http://www.roboclub.ru>.
5. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://xn-8sbhby8arey.xn-p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>.
6. Сайт Института новых технологий/ПервоРобот LEGO WeDo: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> • www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365nomer-1-2010.html
7. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации/Федеральные государственные образовательные стандарты: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный/<http://mon.gov.ru/pro/fgos/>