

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА ОМСКА
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ОМСКА
«ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА ОКТЯБРЬСКОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО ОКРУГА»

Принята на заседании
методического Совета от
31.05.2024 года
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ
Директор
БОУ ДО г. Омска «ДДТ ОАО»
_____ Ю. В. Плоцкая
31.05.2024 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
технической направленности
«Робототехника»
(базовый уровень)

Возраст учащихся – 7 - 9 лет
Срок реализации – 1 год
Трудоёмкость программы - 72 часа
Форма обучения - очная

Автор - составитель:
Комарова Елена Николаевна,
педагог дополнительного образования

Омск, 2024 г.

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по техническому конструированию «Робототехника» относится к программам технической направленности, ориентирована на развитие творческой инициативы, самостоятельности, логического мышления учащихся.

«Робототехника» является программой базового уровня сложности содержания, способствует формированию основ проектирования, алгоритмизации и программирования при разработке моделей.

Внедрение занятий робототехникой в образовательный процесс даёт возможность формировать навыки конструктивно-игровой деятельности. Обучение по программе способствует формированию умения общаться, добиваться результата, получать новые знания об окружающем мире, развивает способности учащихся в различных видах деятельности.

Целью программы является развитие первоначальных конструкторских умений, алгоритмических способностей, технического творчества учащихся средствами технического конструирования.

После обучения по программе учащийся:

- освоит специальные термины, символы, понятия;
- сформирует интерес к робототехнике, конструкторской деятельности, моделированию и программированию;
- овладеет умением работать в конструировании по условиям, темам, замыслу с использованием готовых схем и без применения инструкций;
- получит опыт программирования электродвигателей и датчиков при помощи прикладного программного обеспечения;
- получит положительный опыт в создании конструкций по предлагаемым рисункам и своим замыслам, в программировании разработанных моделей.

Для обучения принимаются все желающие в возрасте от 7 до 9 лет.

Программа рассчитана на 1 год обучения, объём учебной нагрузки составляет 72 часа.

Оглавление

1. Пояснительная записка	4
2. Учебно-тематический план	9
3. Содержание	10
4. Календарный учебный график	18
5. Контрольно-оценочные средства	20
6. Условия реализации программы	23
7. Список литературы	28

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа по техническому конструированию «Робототехника» относится к программам *технической направленности*, ориентирована на развитие творческой инициативы, самостоятельности, логического мышления учащихся.

Программа разработана в соответствии современными нормативными документами в сфере образования и локальными актами учреждения.

«Робототехника» является программой *базового уровня* сложности содержания, способствует формированию основ проектирования, алгоритмизации и программирования при разработке моделей.

Актуальность программы определяется:

- Государственной политикой РФ: Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ, Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года и др.
- Потребностями и интересами учащихся, их родителей.

Внедрение занятий робототехникой в образовательный процесс даёт возможность формировать навыки конструктивно-игровой деятельности. Обучение по программе способствует формированию умения общаться, добиваться результата, получать новые знания об окружающем мире, развивает способности учащихся в различных видах деятельности.

Отличительные особенности программы. Тематические блоки программы подобраны в соответствии с актуальными потребностями раннего развития интересов учащихся, их любознательностью и познавательной мотивацией.

Занятия по программе открывают для учащегося мир техники, способствует развитию технических, конструкторских способностей, формируют интерес к программированию. Результаты деятельности учащихся визуализированы, это способствует лучшему пониманию практического назначения алгоритмов и программ.

Новизна. Для освоения этапов разработки и создания роботов используются современные образовательные технологии. При подготовке творческого проекта - технология проектного обучения. Технологии развивающего обучения используются на протяжении всего обучения, это значительно увеличивает интерес учащихся к различным областям знаний, к обучению в целом. Программа содержит задания, выполняемые на основе деятельного подхода, когда новое знание даётся не в готовом виде, а постигается путём самостоятельного анализа, сравнения, выявления существенных признаков. В процессе выполнения заданий учащиеся находят

сходства и различия, выявляют причины и характер изменений, учатся формулировать выводы.

Педагогическая целесообразность. В процессе обучения у учащихся развивается интеллект, воображение, творческие способности, диалогическая и монологическая речь, мышцы рук, расширяется технический словарный запас. Особое внимание на занятиях уделяется развитию логического и пространственного мышления. Учащиеся работают с предложенными инструкциями и без них, сотрудничают друг с другом, учатся работать в коллективе.

Обучение по программе стимулирует любознательность, развивает способности к решению проблемных ситуаций, учит анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать.

Адресат программы, особенности набора учащихся. Программа адресована учащимся в возрасте 7-9 лет, имеющим интерес к техническому проектированию. Учебные группы формируются из учащихся одного возрастного диапазона 7-8, 8-9 лет. Допускаются совместные занятия учащихся разного возраста в одной группе, при этом осуществляется дифференцированный подход с учётом индивидуальных особенностей каждого учащегося. При зачислении наличия базовых знаний и специальной подготовки не требуется. Зачисление осуществляется по желанию учащегося и заявлению родителя (законного представителя). При наличии свободных мест учащиеся зачисляются по результатам собеседования на любом этапе обучения в указанном возрастном диапазоне.

Возрастные и психологические особенности детей 7 лет. К концу дошкольного и в младшем школьном возрасте существенно увеличивается устойчивость внимания. Сосредоточенность и длительность деятельности учащегося зависит от её привлекательности. Воображение детей становится богаче и оригинальнее, мышление - логичнее и последовательнее.

В возрасте 7 лет происходит расширение и углубление представлений детей о форме, цвете, величине предметов. Дети способны конструировать по схеме, заданным условиям, собственному замыслу. Они могут создавать многофигурные сюжетные композиции, располагая предметы ближе, дальше. Учащиеся проявляют интерес к коллективным работам и могут договариваться между собой. Конструирование теснейшим образом связано с чувственным и интеллектуальным развитием ребёнка. Особое значение оно имеет для совершенствования остроты зрения, точности цветовосприятия, тактильных качеств, развития мелкой мускулатуры кистей рук, восприятия формы и размеров объекта, пространства. Дети пробуют установить, на что похож предмет и чем он отличается от других; овладевают умением

соизмерять ширину, длину, высоту предметов; начинают решать конструктивные задачи «на глаз»; развивают образное мышление; учатся представлять предметы в различных пространственных положениях, мысленно менять их взаимное расположение.

Возрастные и психологические особенности детей 8-9 лет. Младший школьный возраст является узловым этапом в развитии ребёнка, в том числе в развитии двигательного анализатора, координации движений, всей двигательной функции. В этот период запоминание и процесс воспроизведения движения от механического характера логично переходит к осмысленному пониманию структуры задания через приёмы словесного объяснения, связанные с деятельностью воображения. Дети 8-9 лет легко овладевают сложными по координации движениями, что обусловлено высокой пластичностью нервной системы. Восприятие становится осмысленным, целенаправленным, анализирующим.

Состав групп постоянный, наполняемость в группах составляет 15 человек.

Сроки реализации программы. Трудоёмкость программы 72 часа. Программа рассчитана на 1 год обучения.

Продолжительность и режим занятий – 1 раз в неделю по 2 часа или 2 раза в неделю по 1 часу. Продолжительность одного академического часа 40 минут, перерыв между часами - 10 минут.

Форма обучения – очная.

Форма организации деятельности объединения – учебная группа.

Формы организации деятельности учащихся:

- индивидуальная,
- групповая,
- фронтальная.

Формы организации образовательного процесса: практическое учебное занятие, беседа, игра, творческая мастерская.

Цель – развитие первоначальных конструкторских умений, алгоритмических способностей, технического творчества учащихся средствами технического конструирования.

Задачи:

- воспитывать усидчивость, начальные навыки коллективного взаимодействия, основы здорового образа жизни;
- развивать мышцы кистей рук, координацию движений, пространственную ориентацию, внимание и восприятие, познавательную активность;

- развивать память, логическое и аналитическое мышление средствами конструирования моделей по установленной тематике без применения инструкций;
- формировать навыки начального программирования, умение выполнять технологические действия по устной и визуальной инструкции, доводить работу до логической завершенности.

Планируемые результаты освоения программы.

Личностные результаты.

После окончания обучения по программе у учащегося:

- разовьётся познавательная активность, работоспособность, способность к волевым усилиям, усидчивость, уверенность в себе;
- будет сформировано стремление к здоровому образу жизни, адекватность самооценки;
- будет воспитана культура эмоциональных проявлений, способность договариваться.

Метапредметные результаты.

После окончания обучения по программе у учащегося:

- разовьётся устная речь, способность объяснить решение технической задачи;
- будут развиты начальные навыки проектного мышления, конструкторские и инженерные способности;
- появится опыт социального взаимодействия со сверстниками и педагогом в процессе совместного технического конструирования, программирования, познавательно-исследовательской деятельности;
- появится опыт публичных выступлений при защите проекта, участия в соревнованиях;
- будет развита способность к соблюдению правил безопасного поведения на занятиях по конструированию с использованием мелких предметов.

Результаты по направленности (профилю) программы.

После окончания обучения по программе учащихся:

- освоит специальные термины, символы, понятия;
- сформирует интерес к робототехнике, конструкторской деятельности, моделированию и программированию;
- овладеет умением работать в конструировании по условиям, темам, замыслу с использованием готовых схем и без применения инструкций;
- получит опыт программирования электродвигателей и датчиков при помощи прикладного программного обеспечения;

– получит положительный опыт в создании простых моделей роботов по предлагаемым рисункам и своим замыслам, в программировании разработанных моделей.

Способы определения планируемых результатов:

- текущий контроль,
- промежуточная аттестация,
- итоговая аттестация.

Итоги реализации программы подводятся на итоговой выставке-презентации работ.

Порядок получения документа об обучении. Учащиеся, успешно освоившие обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Робототехника» получают документ об обучении установленного образца.

Учебно-тематический план

№	Название разделов	Количество часов
1	Что такое робототехника.	4
1.1	Вводное занятие. Понятие «робототехника».	2
1.2	Конструктор - средство реализации конструкторских замыслов.	2
2	Простые механизмы.	16
2.1	Автомобиль. Прямолинейное движение.	2
2.2	Автомобиль. Поворот.	2
2.3	Автомобиль. Колебания.	2
2.4	Творческая сборка «Автомобиль».	2
2.5	Творческая сборка «Мельница».	2
2.6	Творческая сборка «Самолёт».	2
2.7	Творческая сборка «Линейка».	2
2.8	Автомобиль. Датчик расстояния.	2
3	Проектирование «Робот».	20
3.1	Творческая сборка «Робот».	2
3.2	Проектирование модели.	8
3.3	Финальная сборка модели.	4
3.4	Отладка программ и проекта.	4
3.5	Творческая сборка.	2
4	Блок «Механизмы».	16
4.1	Динозавры. Шагающие роботы.	2
4.2	Пустыня. Скорпион.	2
4.3	Подъемные механизмы.	2
4.4	Производство. Станки.	2
4.5	Космос. Солнечная система.	2
4.6	Строительная техника.	2
4.7	Театр.	2
4.8	Искусство.	2
5	Проектирование моделей «Олимпиада роботов».	16
5.1	Творческая сборка роботов.	2
5.2	Разработка модели.	8
5.3	Отладка программ и проекта.	2
5.4	Творческая сборка без темы.	2
5.5	Итоговое занятие. Парк аттракционов, творческая сборка.	2
	Итого	72

Содержание

1. Что такое робототехника. (4 часа).

1.1. Вводное занятие. Понятие «робототехника». (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Инструктаж по технике безопасности. Правила поведения на занятиях, правила работы с конструктором. Знакомство с понятием «Робототехника».

Практическая работа. Игры на знакомство. Свободное конструирование с использованием мотора.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, игра, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение.

1.2. Конструктор - средство реализации конструкторских замыслов. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Модель, конструирование, деталь, скрепление, блок, рамка, адаптер, втулка, соединительный вал, размерность, разделитель, ширина, длина, программа. Основные детали конструктора: блок, рамка, адаптер, втулка. Определение размера и цвета детали.

Практическая работа. «Стандартная сборка». Конструирование по «Стандартной инструкции» с целью получения навыков первичного скрепления деталей и ознакомления с конструктором. Диагностика сформированности простейших конструкторских умений и навыков. Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

2. Простые механизмы. (16 часов).

2.1. Автомобиль. Прямолинейное движение. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Движение, прямолинейно, способы передвижения, колеса, зубчатая передача, ременная передача.

Практическая работа. Сборка инструкции «Автомобиль». Самостоятельная доработка модели. Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

2.2. Автомобиль. Поворот. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Поворот, градус, угол, формула.
Актуализация понятий: Повторение технологии конструирования по инструкции. Поворот на заданный угол.

Практическая работа. Конструирование по базовой инструкции «Поворот». Самостоятельная доработка модели. Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

2.3. Автомобиль. Колебания. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Колебательное движение, виды колебаний. Новые дополнительные детали конструктора: муфта, зубчатое колесо, соединительный вал.

Практическая работа. Актуализация технологии конструирования по модели. Конструирование по базовой инструкции «Колебания». Самостоятельная доработка модели. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

2.4. Творческая сборка «Автомобиль». (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Виды способов передвижения. Автомобиль, привод, гусеница, двигатель, реактивный двигатель, самолет, полет, корабль, плавание, лопасти, вертолет, повышающая передача, понижающая передача, раздаточное число, шестеренка, зубчик.

Практическая работа. Конструирование моделей по замыслу и условиям (модели представляют различные способы передвижения). Представление модели. Обсуждение моделей с точки зрения прочности и функциональности. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

2.5. Творческая сборка «Мельница». (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Мельница, ветряной генератор, лопасть, энергия, экология, датчик наклона, наклон, лево, право, зубчатая передача, повышающая передача.

Практическая работа. Творческое конструирование мельницы без инструкции. Обсуждение моделей с точки зрения прочности и функциональности. Самостоятельная доработка модели. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

2.6. Творческая сборка «Самолёт». (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Самолёт, аэропорт, винт, двигатель, наклон, ременная передача.

Практическая работа. Исследование различных видов самолетов (гражданский, военный, пассажирский, грузовой). Творческое конструирование принципиальной модели самолета по замыслу. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

2.7. Творческая сборка «Линейка». (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Линейка, дюйм, сантиметр, перевод, калькулятор, шкала, датчик расстояния.

Практическая работа. Творческое конструирование линейки, с обязательным условием установки датчика расстояния. Обсуждение моделей с точки зрения функциональности. Самостоятельная доработка модели. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

2.8. Автомобиль. Датчик расстояния. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Марки автомобилей, парктроник, камера заднего вида, дорожно-транспортное происшествие - ДТП.

Практическая работа. Конструирование по базовой инструкции «Автомобиль». Установка датчика расстояния. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

3. Проектирование «Робот». (20 часов).

3.1. Творческая сборка «Робот». (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Контролер, плата, блоки программирования, техническое задание. Актуализация технологии конструирования по замыслу.

Практическая работа. Творческое конструирование модели. Подключение базового контроллера (материнской платы). Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей.

3.2. Проектирование модели. (8 часов).

Теоретические понятия и термины. Датчик, мотор, компонент.

Практическая работа. Проектирование модели. Проектирование модели с использованием конструктора. Программирование готовой модели. Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей.

3.3. Финальная сборка модели. (4 часа).

Теоретические понятия и термины. Датчик, компонент.

Практическая работа. Написание программы с примера на доске. Объединение отдельных частей проекта в одно целое, доработка существующих моделей, доработка проекта. Представление модели.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей.

3.4. Отладка программ и проекта, разработка плаката. (4 часа).

Теоретические понятия и термины. Представление, защита, доклад.

Практическая работа. Репетиция команды. Подготовка к защите проекта, описание проекта. Представление модели. Соревнование команд. Защита перед родителями.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей.

3.5. Творческая сборка. (2 часа).

Практическая работа. Обсуждение участия в представлении проектов, перечисление минусов и плюсов, творческая сборка без заданной темы. Программирование готовой модели. Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление модели.

4. Блок «Механизмы». (16 часов).

4.1. Динозавры. Шагающие роботы. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Способы перемещения, шаг, прямоходящий, робот, динозавр, тиранозавр, эра, червячная передача.

Практическая работа. Конструирование модели «Тиранозавр». Программирование готовой модели. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

4.2. Пустыня. Скорпион. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Пустыня, скорпион, членистоногие, жало, яд, коническая передача.

Практическая работа. Конструирование модели «Скорпион». Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

4.3. Подъёмные механизмы. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Подъём, контрольно-пропускной пункт, шлагбаум, пропуск, подъёмник.

Практическая работа. Конструирование модели «КПП» и «Подъёмник». Исследование возможных конструктивных решений при сборке данных моделей. Самостоятельная доработка модели. Программирование готовой модели. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

4.4. Производство. Станки. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Станок, сверло, обработка дерева, токарный станок, труд, поделка, обработка металла/дерева, реечная передача.

Практическая работа. Конструирование модели «Станок». Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

4.5. Космос. Солнечная система. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Солнце, астрономия, звезды, планеты, земля, луна, календарный год, день, ночь, паразитная передача.

Практическая работа. Конструирование модели «Солнечная система». Программирование готовой модели. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

4.6. Строительная техника. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Стройка, экскаватор, свая, сваебой, дом, бетон, червячная передача.

Практическая работа. Конструирование модели «Экскаватор». Исследование возможных конструктивных решений при сборке данной модели. Самостоятельная доработка модели. Программирование готовой модели. Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

4.7. Театр. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Театр, представление, балет, дирижёр, оркестр.

Практическая работа. Конструирование модели «Балет» и «Дирижёр». Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

4.8. Искусство. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Спирограф, рисование, искусство, ременная передача,

Практическая работа. Конструирование модели «Спирограф» и «Вайв-кар». Представление модели. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

При реализации раздела применяются следующие *формы занятий:* беседа, опрос, самостоятельная работа.

5. Проектирование моделей «Олимпиада роботов». (16 часов).

5.1. Творческая сборка роботов. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Техническое задание. Актуализация технологии конструирования по замыслу.

Практическая работа. Творческое конструирование модели по заданию. Программирование готовой модели. Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей.

5.2. Разработка модели. (8 часов).

Теоретические понятия и термины. Электронные компоненты.

Практическая работа. Конструирование проекта по теме с использованием электронного оборудования (моторы, датчики). Написание программы под электронные компоненты, установленные в проекте. Проектирование модели по теме. Проектирование модели. Проектирование модели с использованием конструктора. Программирование модели. Представление моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей.

5.3. Отладка программ и проекта. (2 часа).

Теоретические понятия и термины. Выступление, защита, доклад.

Практическая работа. Репетиция. Подготовка к защите проекта, описание проекта, обзор работа и его целей на представлении. Представление модели. Соревнование команд. Защита.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, защита проекта.

5.4. Творческая сборка без темы. (2 часа).

Практическая работа. Обсуждение участия в представлении моделей, перечисление минусов и плюсов, творческая сборка без заданной темы. Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, опрос, представление моделей, выставка.

5.5. Итоговое занятие. Парк аттракционов, творческая сборка. (2 часа).

Практическая работа. Деление на команды, постройка аттракционов без инструкций, используя минимум один механизм и один электронный компонент. Самостоятельное программирование моделей. Объединение всех аттракционов в один большой парк развлечений. Представление моделей. Демонтаж готовых моделей.

Формы проведения занятия: практическое учебное занятие, беседа, практическое конструирование.

Формы контроля: педагогическое наблюдение, представление моделей, выставка.

Календарный учебный график

№ п/п	Планируемая дата занятия	Раздел	Тема занятия	Количество часов
1		1. Что такое робототехника. 1.1. Вводное занятие. Понятие «робототехника».	Введение в программу. Инструктаж по технике безопасности. Свободное конструирование.	2
2		1.2. Конструктор - средство реализации конструкторских замыслов.	Конструктор - средство реализации конструкторских замыслов.	2
3		2. Простые механизмы. 2.1. Автомобиль. Прямолинейное движение.	Автомобиль. Прямолинейное движение.	2
4		2.2. Автомобиль. Поворот.	Автомобиль. Поворот.	2
5		2.3. Автомобиль. Колебания.	Автомобиль. Колебания.	2
6		2.4. Творческая сборка «Автомобиль».	Творческая сборка «Автомобиль».	2
7		2.5. Творческая сборка «Мельница».	Творческая сборка «Мельница».	2
8		2.6. Творческая сборка «Самолёт».	Творческая сборка «Самолёт».	2
9		2.7 Творческая сборка «Линейка».	Творческая сборка «Линейка».	2
10		2.8. Автомобиль. Датчик расстояния.	Автомобиль. Датчик расстояния.	2
11		3. Проектирование «Робот». 3.1. Творческая сборка «Робот».	Творческая сборка по теме «Робот». Промежуточная аттестация.	2
12		3.2.Проектирование модели.	Проектирование модели по теме.	2
13		3.2.	Проектирование модели по требованиям.	2
14		3.2.	Проектирование модели с использованием конструктора.	2
15		3.2.	Проектирование модели с использованием конструктора и дополнительного набора.	2
16		3.3. Финальная сборка модели.	Программирование готовой модели.	2

17		3.3	Финальная сборка модели.	2
18		3.4 Отладка программ и проекта, разработка плаката.	Отладка программ и проекта, подготовка инженерной книги, костюмов и плаката.	2
19		3.4	Репетиция команды. Представление модели. Защита.	2
20		3.5. Творческая сборка без темы.	Творческая сборка без темы. Обсуждение соревнований.	2
21		4. Блок «Механизмы». 4.1. Динозавры. Шагающие роботы.	Динозавры. Шагающие роботы.	2
22		4.2. Пустыня. Скорпион.	Пустыня. Скорпион.	2
23		4.3. Подъёмные механизмы.	Подъёмные механизмы.	2
24		4.4. Производство. Станки.	Производство. Станки.	2
25		4.5. Солнечная система.	Солнечная система.	2
26		4.6. Строительная техника.	Строительная техника.	2
27		4.7. Театр.	Театр.	2
28		4.8. Искусство.	Искусство. Творчество.	2
29		5. Проектирование моделей «Олимпиада роботов». 5.1. Творческая сборка по теме «Олимпиада роботов».	Творческая сборка по теме «Олимпиада роботов».	2
30		5.2. Разработка модели.	Проектирование модели по теме.	2
31		5.2	Проектирование модели по требованиям.	2
32		5.2	Проектирование модели с использованием конструктора.	2
33		5.2	Программирование модели.	2
34		5.3. Отладка программ и проекта.	Отладка программ и проекта.	2
35		5.4. Творческая сборка без темы.	Творческая сборка без заданной темы. Обсуждение представления, плюсов и минусов проекта.	2
36		5.5. Итоговое занятие. Парк аттракционов, творческая сборка.	Сборка парк аттракционов. Представление моделей. Итоговая аттестация.	2
Итого часов				72

Контрольно – оценочные средства

Формы контроля и подведения итогов реализации ДООП «Робототехника»

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
Текущий контроль		
В течение всего учебного года. По окончании изучения темы или раздела	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение готовности учащихся к восприятию нового материала. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	Педагогическое наблюдение, выставка, опрос, соревнование.
Промежуточная аттестация		
В конце первого полугодия	Определение степени усвоения учащимися учебного материала. Определение результатов обучения.	Педагогическое наблюдение, представление проекта или модели.
Итоговая аттестация		
В конце учебного года	Определение изменения уровня развития учащихся, их способностей. Определение результатов обучения. Получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.	Педагогическое наблюдение, выставка-презентация, контрольное задание.

Основными *критериями* усвоения материала являются:

- целенаправленное педагогическое наблюдение за работой учащихся на занятиях;
- совместная проектная деятельность;
- умение учащихся конструировать по образцу (совместно с педагогом), по инструкции, по модели, по заданным условиям, по схеме, по теме;
- умение модифицировать модель по условию.

Критерии оценки результативности ДООП

Критерии	Степени выраженности критерия	Баллы
Достижение личностных результатов		
Сформированность мотивации к занятиям техническим конструированием	- стремится найти дополнительную информацию; выходит за пределы изучаемого материала	8-10
	- проявляет интерес к новому;	4-7
	- практически не проявляет интерес к занятиям техническим конструированием;	0-3
Сформированность этических чувств, доброжелательности и эмоционально-	- проявляет уважительное и доброжелательное отношение к другим людям и их мнению, эмоционально-нравственную отзывчивость, понимание и сопереживание чувствам других людей	8-10

нравственной отзывчивости	- проявляет уважительное отношение к другим людям;	4-7
	- проявляет безразличное, иногда негативное отношение к другим людям, не учитывает другие мнения	0-3
Творческая направленность личности	- интерес к творческой деятельности проявляется на высоком уровне, сильно развито стремление к самостоятельному, оригинальному выполнению работ творческого характера;	8-10
	- осуществляет широкий перенос знаний, умений в новые ситуации, способен к порождению большого числа идей, созданию новых образов в разных видах деятельности;	
	- часто предлагает оригинальные решения; стремится к самовыражению в любых видах деятельности	
	- стремится к выполнению заданий нестандартного характера, но выполнить их самостоятельно может не всегда;	4-7
	- нуждается в помощи педагога, может находить новые или преобразовывать известные способы деятельности, предлагает свои идеи	
	- учащийся пассивен, не стремится к самостоятельному оригинальному выполнению работ творческого характера, склонен к репродуктивной деятельности, владеет узким спектром освоенных способов, не переносит знания и способы деятельности в новые ситуации;	0-3
Достижение метапредметных результатов		
Коммуникативные универсальные учебные действия		
Сформированность умений учебного сотрудничества	- договаривается о распределении функций и ролей в совместной деятельности, приходит к общему с партнёрами по деятельности решению;	8-10
	- формулирует и аргументирует собственное мнение, учитывает мнения, отличные от собственного;	
	- проявляет позитивное отношение к совместной деятельности	
	- не всегда готов учитывать мнения, отличные от собственного;	4-7
	- к совместной деятельности проявляет нейтральное или позитивное отношение	
	- недостаточно чётко формулирует высказывания, собственное мнение не аргументирует, «навязывает» другим;	0-3
	- проявляет нейтральное или отрицательное отношение к совместной деятельности	
Познавательные универсальные учебные действия		
Креативность в выполнении практических заданий	- учащийся решает задачи творческого и поискового характера, способен выполнять действия и практические задания, внося собственные разнообразные вариации, свободно импровизирует, отталкиваясь от внешних и внутренних стимулов	8-10
	- выполняет действия и практические задания, внося собственные вариации, импровизирует, отталкиваясь от внешних стимулов	4-7

	- выполняет действия на основе образца, иногда с небольшими вариациями	0-3
Регулятивные универсальные учебные действия		
Сформированность умения планировать, прогнозировать учебные действия	- способен планировать, т.е. определить этапы работы и их последовательность, определять промежуточные цели (задачи) этапов с учётом конкретного конечного результата; - определяет наиболее эффективные способы достижения результата; способен предвосхитить результат и уровень его освоения, его временные характеристики	8-10
	- учащийся нуждается в помощи в процессе планирования и прогнозирования результата деятельности; - не всегда определяет наиболее эффективные способы достижения результата	4-7
	- в планировании и прогнозировании результата собственной деятельности, учащийся испытывает существенные затруднения, которые не позволяют достичь цели	0-3
Результаты по направленности (профилю) программы		
Теоретическая подготовка		
Соответствие теоретических знаний программным требованиям	- освоил практически весь объём знаний, предусмотренных программой в конкретный период	8-10
	- освоил знания в объёме более 1/2 объёма знаний, предусмотренных программой	4-7
	- овладел менее чем 1/2 объёма знаний, предусмотренных программой	0-3
Владение специальной терминологией	- осознанно и правильно употребляет специальные термины, в полном соответствии с их содержанием	8-10
	- сочетает специальную терминологию с бытовой	4-7
	как правило, избегает употреблять специальные термины, либо употребляет с искажённым пониманием смысла	0-3
Практическая подготовка		
Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	- учащийся освоил практически весь объём умений и навыков, предусмотренных программой в конкретный период	8-10
	- учащийся освоил более 1/2 объёма умений, предусмотренных программой	4-7
	- учащийся овладел менее чем 1/2 объёма умений, предусмотренных программой	0-3
Владение специальным оборудованием и оснащением	- работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей, соблюдая правила техники безопасности	8-10
	- работает с оборудованием с помощью педагога, как правило, соблюдает правила техники безопасности	4-7
	- испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием, не соблюдает правила техники безопасности	0-3

Уровень достижения трёх групп планируемых результатов по ДООП «Робототехника» определяется, исходя из среднего значения по всем критериям каждой группы планируемых результатов:

- повышенный уровень - от 8 до 10 баллов;
- базовый уровень - от 4 до 7 баллов;
- пониженный уровень от 0 до 3 баллов.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение. Для успешной реализации ДООП необходим светлый просторный учебный кабинет, оборудованный столами и стульями на 15 посадочных мест.

Перечень оборудования, необходимого для реализации ДООП

№ п/п	Наименование	Описание и технические характеристики	Пункт перечня методических рекомендаций*	Количество	Темы ДООП по УТП
1.	Набор робототехнический, Роботрек Стажер А	<p>В состав набора входят не менее 667 элементов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пластиковые балки разных форм (4 вида), блоки (5 видов) для конструирования объектов. 2. Колеса (5 видов). 3. Шестеренки (3 вида), набор звеньев для гусениц. 4. Набор пластиковых валов (4 вида), пластиковых втулок и пластиковых, резиновых муфт, железных болтов (3 размера), гаек, шайбы. 5. Набор плоских пластиковых рамок (3 вида), и резиновых адаптеров (2 вида). 6. Три материнские платы (контроллеры): 2 платы для начального уровня (прошитая и с возможностью программирования) и 1 плата для продвинутого уровня. 7. Два двигателя постоянного тока и два серводвигателя. 8. Набор различных датчиков: 3 инфракрасных, 1 ПДУ, 1 датчик освещенности, 2 датчика касания, 1 пьезоизлучатель, 1 датчик звука. 9. Два светодиодных модуля. 10. USB кабель для платы продвинутого уровня и USB для платы начального уровня. 	П.1.1.6	15 шт.	Оборудование используется на каждом учебном занятии

		<p>11. Два кейса для батареек 6 и 9 V.</p> <p>12. Пульт дистанционного управления.</p> <p>13. Отвертка, гаечный ключ.</p> <p>14. ссылка на ПО РОБОТРЕК, инструкции по сборке (с обучающими материалами), не менее 39 готовых файлов для прошивки платы «Трекдуино» с алгоритмами для программирования роботов при условии наличия набора «Роботрек датчики» (приобретается дополнительно).</p>			
2.	Стол для сборки роботов	<p>Столешница с бортиками из ЛДСП двух цветов: 1,24 м * 2,44 м.</p> <p>В основании: тумба двухдверная для хранения запирающаяся из ЛДСП; 4 отсека без дверей.</p>	П.1.6.3	1 шт.	
3.	Шкаф-стеллаж для хранения оборудования	<p>Металлический стеллаж со сплошными полками 60 см * 100 см; количество полок: 6 шт. Высота стеллажа 197 см.</p>	П.1.6.4	1 шт.	
4.	Доска магнитно-маркерная	<p>Размер 90x120 см, на колёсах</p>	-	1 шт.	
5.	Интерактивная панель	<p>Samsung (диагональ 165 см)</p>	-	1 шт.	
6.	Комплект полей для соревнований по робототехнике	<p>Комплект полей «Первый шаг в робототехнику» (магнит.): квадраты 300 мм * 300 мм, 42 шт.</p>	П.1.6.1	1 шт.	<p>3.4. Отладка программ и проекта, разработка плаката.</p> <p>5.3. Отладка программ и проекта.</p>
7.	Ноутбук ПЭВМ RAУbook Sil512	<p>Форм-фактор: ноутбук; размер диагонали, дюйм (25,4 мм): 15,6; разрешение экрана: Full HD; количество ядер процессора: 4 шт.; количество потоков процессора: 8 шт.; частота процессора базовая: 2,4 ГГц; объем кэш памяти третьего уровня процессора (1.3): 6 Мб; тип видеоадаптера: интегрированная (встроенная);</p>	-	8 шт.	<p>2.1. Автомобиль. Прямолинейное движение.</p> <p>2.2. Автомобиль. Поворот.</p> <p>2.3. Автомобиль. Колебания.</p> <p>2.7. Творческая сборка «Линейка».</p> <p>2.8. Автомобиль. Датчик</p>

		тип оперативной памяти: DDR4; общий объем установленной оперативной памяти: 8 Гб; тип накопителя: SSD; объем SSD накопителя: 240 Гб; время автономной работы от батареи: 6 ч.; вес: 1,7 кг; емкость батареи: 44 Ватт-час; количество встроенных в корпус портов USB 3.2 Gen 1 (USB 3.1 Gen 1, USB 3.0): 3 шт.; тип интерфейса USB 3.2 Gen 1: Type-A; количество встроенных в корпус портов USB Type-C: 2 шт.; наличие модулей и интерфейсов: HDMI, M.2, 8P8C, VGA; тип беспроводной сети: Wi-Fi, Bluetooth, разрешение веб-камеры: 0,9 Мпиксель, наличие дополнительного цифрового блока на клавиатуре: да.			расстояния. 3.1. Творческая сборка «Робот»: 3.2. Проектирование модели («Робот»); 3.4. Отладка программ и проекта («Робот»), разработка плаката. 3.5. Творческая сборка без темы. 4.1. Динозавры. Шагающие роботы. 4.3. Подъемные механизмы. 4.5. Солнечная система. 4.6. Строительная техника. 5.1. Творческая сборка по теме «Олимпиада роботов». 5.2. Разработка модели. 5.5. Парк аттракционов.
8.	Мышь компьютерная	Стандартная проводная компьютерная мышь с USB интерфейсом	-	8 шт.	

*Письмо Министерства просвещения РФ от 1 ноября 2021 г. N АБ-1898/06 «О направлении методических рекомендаций»

Программные и аппаратные средства:

- локальная сеть для обмена данными;
- выход в глобальную сеть Интернет;
- операционная система Windows 10;
- интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, электронные таблицы и средства разработки презентаций - Microsoft Office 2007;
- программное обеспечение Robotrack.IDE-v1.4.4.

Информационное обеспечение:

- профессиональная и дополнительная литература для педагога, учащихся, родителей;

- учебные таблицы, тесты, карточки с изображениями, плакаты, чертежи, технические рисунки схемы, инструкции;
- дидактические пособия;
- мультимедийные презентации;
- видеотека, аудиотека.

Методическое обеспечение

Методика проведения занятий предполагает постоянное создание ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала. Этому способствуют совместные обсуждения выполнения заданий, а также поощрение, создание положительной мотивации, актуализация интереса.

Используются различные *методы*: анализ, объяснение, разбор, показ, демонстрация отдельных частей процесса и др.

Выбор *методов* обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей учащихся, темы и формы занятий.

В процессе реализации программы используется широкий спектр педагогических методов и приёмов:

- *Словесный*: беседа; объяснение, методические указания по выполнению заданий; обмен мнениями и анализ просмотренных видеоматериалов и др.
- *Наглядный*: просмотр иллюстраций; просмотр видеоматериала; показ движений, комбинаций педагогом, объяснительный и контрастный показ и др.
- *Практический*: тренировочные упражнения; выполнение заданий, подвижные игры, игры с применением приёмов для концентрации внимания, самоконтроль и самооценка работы и др.

В процессе обучения используются следующие *технологии*:

- *технология личностно-ориентированного обучения* (дифференцированный подход) – помогает в обучении каждого на уровне его возможностей и способностей, развитии физических и творческих способностей, созидательных качеств личности;
- *здоровьесберегающие технологии* помогают воспитать личность, бережно относящуюся к своему здоровью и соблюдающую принципы здорового образа жизни;
- *игровые технологии* помогают освоению учебного материала, развитию творческого мышления, воображения и фантазии, улучшают общение и взаимодействие в коллективе;
- *информационно-коммуникационные технологии*, позволяющие получать новую информацию и знания через просмотр видеоматериалов,

сопровождающийся пояснениями педагога для осмысления и оценки своего собственного результата.

Кадровое обеспечение. Для обеспечения качественного достижения учащимися планируемых результатов необходим педагог дополнительного образования, имеющий высшее либо среднее профессиональное образование в области технического конструирования.

Необходимые профессиональные умения для реализации данной программы:

- умение создавать условия для развития учащихся, мотивировать их к активному освоению развивающих возможностей образовательной среды;
- умение и желание использовать на занятиях технического профиля информационно-коммуникационные технологии, электронные образовательные и информационные ресурсы;
- умение и желание осуществлять электронное обучение, использовать дистанционные образовательные технологии.

Список литературы

Нормативные правовые акты:

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон № 273-ФЗ : [принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года]. – Москва : Эксмо, 2023. - 224 с. – Текст : непосредственный.
2. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года : Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474. - Текст: электронный // Администрация президента: официальный сайт. - URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726> (дата обращения: 30.05.2024).
3. Российская Федерация. Правительство. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года : [утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р]. - Текст : электронный // Правительство Российской Федерации : официальный сайт. – URL: <http://static.government.ru/media/files/3fIgkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf> (дата обращения: 30.05.2024).
4. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам: Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629. - URL: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1568418/> (дата обращения: 30.05.2024). - Режим доступа: Информационно-правовой портал Гарант.Ру. - Текст: электронный.
5. 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 28.09.2020 г. № 28- Текст: электронный// Российская газета – 2020. – 22 дек. – URL: <https://rg.ru/2020/12/22/rospotrebnadzor-post28-site-dok.html> (дата обращения: 30.05.2024).
6. Распоряжение Минпросвещения России от 14 января 2021 г. № Р-12 «О внесении изменений в методические рекомендации по приобретению средств обучения и воспитания в целях создания новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», утвержденные распоряжением Министерства просвещения

Российской Федерации от 17 декабря 2019 г. № Р-136». - Текст: электронный // Министерство просвещения Российской Федерации. Банк документов : [официальный сайт]. - URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/e689c8f9e9062cf8535f88583771879c/download/3446/> (дата обращения: 30.05.2024).

7. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р. - Текст: электронный // Российская газета. – 2015. - Федеральный выпуск № 122(6693) - URL: <https://rg.ru/2015/06/08/vospitanie-dok.html> (дата обращения: 30.05.2024).

8. О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»): письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242. - URL: http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_253132/02141b8dbdc2aba2883123b07d337c93806bad46 (дата обращения: 30.05.2024). - Режим доступа: Система правовой поддержки Консультант Плюс. - Текст: электронный.

Список литературы для педагога:

1. Гагарин, А. С. Робототехника в России: образовательный ландшафт. Часть 1 / А. С. Гагарин, Д. А. Гагарина. – Москва : Издательство НИУ, 2019. — 108 с. – Текст : непосредственный.

2. Иванова Н.А. Робототехника в дополнительном образовании. – Текст: электронный // Образовательный портал «Продленка.орг». – 2018. – URL: <https://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/336818-robototehnika-v-dopolnitelnom-obrazovanii/> (дата обращения: 30.05.2024). – Текст: электронный.

3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов / LEGO Group, перевод ИНТ, 2019. — 87 с., ил. – Текст : непосредственный.

4. Книга для учителя по работе с конструктором «ПервоРобот LEGO WeDo» – URL: <https://www.docviewer.yandex.ru/view/0/> (дата обращения: 30.05.2024). – Текст : электронный.

5. Козлова, В. А. Робототехника в образовании. – URL: <http://www.lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17> (дата обращения: 30.05.2024). – Текст : электронный.

6. Кривопапенко, Е. И. Проектирование дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы: методические рекомендации / Е. И. Кривопапенко, Л. А. Кучегура. – Омск : БОУ ДПО «ИРООО», 2019. - 38 с. – Текст : непосредственный.

7. Кружок робототехники. – URL: <http://www.lego.rkc-74.ru/index.php/-lego> (дата обращения: 30.05.2024). – Текст : электронный.
8. Справочное пособие к программному обеспечению Robolab / Москва : Издательство ИНТ, 2017. — 97 с. – Текст : непосредственный.
9. Суртаева, Н. Н. Гуманитарные технологии в образовании: учебное пособие / Н. Н. Суртаева. – Омск : БОУ ДПО «ИРООО», 2017. - 402 с. – Текст : непосредственный.

Список литературы для учащихся и родителей:

1. Галатонова, Т. Е. Стань инженером / Т. Е. Галатонова. – Москва : КТК «Галактика», 2022. – 120 с.: ил. – Текст: непосредственный.
2. Кравченко, М. Как устроен робот: разбираем механизмы вместе с Лигой Роботов! / М. Кравченко, Н. Пак, Ю. Грабовская, К. Никулин; иллюстратор В. Рогожникова. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020. – 47 с. – Текст: непосредственный.
3. Свичкарева, Л. С. IT – азбука для детей. Азы программирования / Л. С. Свичкарева. – Москва : Феникс, 2023. – 32 с. – Текст : непосредственный.
4. Филиппов, С. А. Уроки робототехники: Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов. – 4-е издание – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 190 с.: ил. – (Школа юного инженера) – Текст: непосредственный.
5. Кайманов С. Б. История Интернета / С. Б. Кайманов. – Москва : Настя и Никита, 2023. – 24 с. – Текст: непосредственный.