

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Дружинская средняя общеобразовательная школа»
Омского муниципального района Омской области»

Рассмотрена на заседании
Методического совета
МБОУ «Дружинская СОШ»
Протокол № __ от _____ 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ
«Дружинская СОШ»
_____ Е.А.Соколова
Приказ № 254/1 от 29.08.2022 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00DECA7EF62D547FCED489AA28202AE9C1
Владелец: Соколова Елена Анатольевна
Действителен: с 08.09.2022 до 02.12.2023

Программа

технической направленности

«Робототехника для всех»

Возраст детей: 7-12 лет

Срок реализации программы: 1 год (72 ч.)

Форма реализации: очная

Уровень сложности содержания: базовый

Автор-составитель:
Ващенко Анастасия Владимировна,

с. Дружино – 2022 г.

Пояснительная записка

Направленность программы – техническая.

Актуальность Люди постоянно совершенствуют среду своего обитания, дополняя её новыми элементами. В современном мире человека повсюду сопровождают автоматизированные устройства. Самые сложные и умные из этих устройств называются роботами. Так, робототехника постепенно становится частью нашей жизни и востребованным видом деятельности в детском творчестве.

С помощью данной программы обучающиеся познакомятся с удивительным миром роботов и разберутся в основах новой прикладной науки – робототехники. Научатся собирать из деталей конструкторов модели робототехнических устройств и программировать их для выполнения заданных действий. Они помогут лучше понять, по каким законам и правилам существует мир реальных машин и механизмов.

Занятия робототехникой являются одним из важных способов познания мира машин и механизмов. Это первые шаги младших школьников в самостоятельной деятельности в области техники. Программа предлагает сделать эти шаги посредством проектной деятельности, ведь обучение проектированию позволяет формировать у обучающихся такие умения как:

- планирование своей деятельности и осуществление её в соответствии с выработанным планом;
- планирование работы другого (других) для достижения определённого результата;
- анализ имеющихся ресурсов для предстоящей деятельности, включая собственные знания;
- постановку задач по сформулированной цели для последующего решения;
- анализ полученных результатов на соответствие требованиям задачи или поставленной цели;
- предъявление и представление хода проделанной работы и её результата.

В рамках освоения содержания программы обучающиеся принимают участие в различных мероприятиях: в конкурсах, соревнованиях, выставках; представляют свои проекты на конференциях различных уровней (внутри детского объединения, в образовательном учреждении, на уровне города).

Форма обучения: очная.

Срок реализации: 1 год обучения.

Трудоемкость программы: 72 часа.

Адресат программы: обучающиеся 7-12 лет.

Условия набора и добора в группу: на программу принимаются все желающие дети от 7-12 лет без вступительных испытаний.

Особенности организации образовательного процесса.

Данная программа разработана на основе деятельностного подхода к обучению в соответствии с возрастными особенностями обучающихся.

Одна из особенностей развития мышления в младшем школьном возрасте – его образный характер. Дети лучше запоминают то, что сопровождается демонстрацией наглядного материала. Восприятие сложных абстрактных понятий вызывает у них значительные трудности, так как наглядно себе их они не представляют. Кроме того, у них еще недостаточно знаний об общих закономерностях природных явлений и отношений в обществе. Поэтому, для развития мышления обучающихся на занятиях, в первую очередь необходимы наглядность и разделение сложных понятий на отдельные составные части. В этом возрасте формируется формально-логический тип мышления, основанный на рассуждениях, построении логических цепочек, представлении не явных, но возможных свойств предмета или явления, последствий того или иного поступка. Развитию формально-логического мышления способствует освоение ребёнком сравнений, классификаций, способности к анализу и синтезу информации, что происходит в процессе занятий проектной деятельностью. Важными аспектами эмоционального развития личности в этом возрасте является сильная подверженность влиянию авторитета, в роли которого выступает взрослый, устанавливающий определённый порядок (личный пример педагога имеет и воспитательное и мотивационное значение); понимание значимости своих отношений с

окружающими. В этом возрасте приобретаются такие черты, как произвольность и внутреннее планирование действий, ребёнок учится планировать своё время, распределять его между выполнением обязанностей и своими желаниями. В силу своего психического развития дети в 7-12 лет не могут длительное время сосредоточивать и удерживать внимание на одном объекте, но уже к 10-11 годам объем и устойчивость, переключаемость и концентрация произвольного внимания приближается к характеристикам взрослого человека. Это обязательно учитывается при формировании групп обучающихся.

Все предлагаемые задания на учебных занятиях носят творческий характер и направлены на развитие продуктивного мышления и раскрытие творческих способностей.

Основные формы организации обучения: занятие-практикум; занятие-эксперимент; занятие-творческая мастерская; тренировочные занятия; публичная и стендовая презентация (моделей, проектов); занятие-соревнование; защита творческих проектов.

Как правило, занятия комбинированные, т.е. включают в себя теоретическую и практическую части, а также под руководством педагога самостоятельную работу обучающихся, в том числе их проектную деятельность.

При организации самостоятельной работы и работы по индивидуальным учебным заданиям используются такие формы занятий: инструктаж, консультации, разработка и реализация индивидуальных творческих и исследовательских проектов.

Учебные занятия проходят с использованием различных форм организации учебной деятельности обучающихся, как групповая и индивидуальная.

Наполняемость группы: 15 человек.

Режим занятий: учебная нагрузка на группу – 2 часа в неделю, с периодичностью занятий 1 раза в неделю..

Продолжительность занятия – 1 час 40 минут, включая перемену 10 минут и физкультминутки.

Цель: развитие творческих способностей младших школьников в процессе создания роботов средствами конструирования, программирования и проектной деятельности.

Задачи:

познакомить обучающихся с конструктором РОБОТРЕК: деталями, устройствами, механизмами и средой программирования Robotrack IDE;

сформировать навыки творческой проектной деятельности (создание проекта, подготовка презентации и защита проекта) с целью участия в соревнованиях по робототехнике;

развивать умения учебного сотрудничества, коммуникации и рефлексии;

способствовать освоению и принятию обучающимися общественно признанных социальных норм в культуре поведения, общения, отношения к базовым ценностям.

Планируемые результаты

Условия реализации программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника» может реализовываться в очной форме обучения, в форме сетевого взаимодействия, а также с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Планируемые результаты:

1) Личностные, включающие:

- будут знать основы российской гражданской идентичности;
- будут готовы к саморазвитию;
- будут способны к познанию и обучению в области технического моделирования и робототехники;
- будут знать ценностные установки и социально значимые качества личности;
- смогут активно участвовать в социально значимой деятельности;
- будут уметь уважительно относиться и интересоваться техническим творчеством;
- будут знать правила здорового и безопасного (для себя и других людей) образа жизни в окружающей среде (в том числе информационной);

– смогут осознать ценности труда в жизни человека и общества, ответственное потребление и бережное отношение к результатам труда, навыки участия в различных видах трудовой деятельности, интерес к различным профессиям.

2) Метапредметные результаты, включающие:

познавательные:

- будут знать назначение схем, алгоритмов;
- будут понимать информацию, представленную в форме схемы;
- будут уметь анализировать модель изучаемого объекта;
- будут уметь использовать информацию, исходя из учебной задачи;
- будут уметь запрашивать информацию у педагога.

коммуникативные:

- будут уметь устанавливать коммуникацию с участниками образовательной деятельности;
- будут уметь задавать вопросы;
- смогут реагировать на устные сообщения;
- будут уметь представлять требуемую информацию по запросу педагога;
- будут уметь излагать мысли в логической последовательности;
- будут уметь отстаивать свою точку зрения;
- будут знать правила взаимодействия со взрослыми и сверстниками в учебной деятельности;

- будут уметь выполнять отдельные задания в групповой работе.

регулятивные:

- будут уметь определять цели и следовать им в учебной деятельности;
- будут уметь составлять план деятельности и действовать по плану;
- научатся действовать по заданному образцу или правилу, удерживать правило, инструкцию во времени;
- будут уметь контролировать свою деятельность и оценивать её результаты;
- будут способны к целеустремленности и настойчивости в достижении целей, готовы к преодолению трудностей;
- смогут адекватно воспринимать оценку деятельности;
- будут уметь демонстрировать волевые качества.

3) Предметные результаты (по профилю программы):

- будут уметь включить (выключить) компьютер, работать периферийными устройствами, находить на рабочем столе нужную программу;
- будут знать, что такое робот, правила робототехники;
- смогут классифицировать роботов (бытовой, военный, промышленный, исследователь);
- будут знать историю создания конструктора РОБОТРЕК, особенности соединения деталей;

- будут уметь называть детали, устройства и датчики конструктора РОБОТРЕК, знает их назначение;

- будут знать номера, соответствующие звукам и картинкам;
- будут знать виды передач;
- смогут собирать модель робота по схеме;
- смогут составлять простейший алгоритм поведения робота;
- будут иметь представление о среде программирования РОБОТРЕК, палитре, использует блоки программ, входы для составления простейших программ для управления роботом;
- смогут создавать при помощи блоков программ звуковое и визуальное сопровождение работы робота;
- будут уметь представление об этапах проектной деятельности, презентации и защите проекта по плану в устной форме;
- будут иметь опыт участия в соревнованиях по робототехнике в составе группы.

Учебно-тематический план

№	Название раздела, темы	Количество часов
1.	Вводное занятие «Образовательная робототехника с конструктором РОБОТРЕК».	4
1.1	Введение в робототехнику.	2
1.2	Техническая безопасность.	2
2.	Изучение состава конструктора РОБОТРЕК.	4
2.1	Конструктор РОБОТРЕК и его программное обеспечение.	2
2.2	Основные компоненты конструктора РОБОТРЕК.	2
3.	Изучение моторов и датчиков.	6
3.1	Изучение и сборка конструкций с моторами.	2
3.2	Изучение и сборка конструкций с датчиком расстояния.	2
3.3	Изучение и сборка конструкций с датчиком касания. Изучение и сборка конструкций с датчиком цвета.	2
4.	Конструирование робота.	6
4.1	Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.	2
4.2	Конструирование простого робота по инструкции.	2
4.3	Сборка механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции.	2
5.	Создание простых программ через меню контроллера.	8
5.1	Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции.	4
5.2	Написание программ для движения робота через меню контроллера.	4
6.	Знакомство со средой программирования РОБОТРЕК.	12
6.1	Понятие «среда программирования», «логические блоки».	4
6.2	Интерфейс среды программирования РОБОТРЕК и работа с ней. Написание программ для движения робота по образцу. Запуск и отладка программ.	4
6.3	Написание собственной программы для движения робота.	4
7.	Изучение подъемных механизмов и перемещений объектов.	6
7.1	Подъемные механизмы. Перемещение объектов.	3
7.2	Конструирование собственного робота для перемещения объектов и написание программы.	3
8.	Учебные соревнования.	10
8.1	Учебное соревнование «Гонки с препятствиями»	2
8.2	Учебное соревнование «РобоФутбол»	2
8.3	Учебное соревнование «Эстафета»	3
8.4	Учебное соревнование «РобоБаскетбол»	3
9.	Творческие проекты.	16
9.1	Парад игрушек.	2
9.2	Умный дом.	2
9.3	Здоровый образ жизни.	2
9.4	Спасаем экологию.	3
9.5	Школьный помощник.	3
9.6	Итоговый творческий проект.	4
Итого:		72

Содержание программы

Раздел 1 Вводное занятие «Образовательная робототехника с конструктором РОБОТРЕК». (4 часа)

Тема 1.1. Введение в робототехнику. (2 часа)

Форма учебного занятия: вводное занятие.

Виды учебной деятельности обучающихся:

- знакомство с учреждением, кабинетом и с друг другом в игровой форме;
- просмотр презентации «Образовательная робототехника с конструктором РОБОТРЕК»;
- планирование работы на учебный год;

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 1.2. Техническая безопасность. (2 часа)

Форма учебного занятия: инструктаж.

Виды учебной деятельности обучающихся:

- просмотр презентации «Безопасное поведение на занятиях технической направленности»;
- график проведения инструктажей на учебный год;
- беседа о технике безопасной работы и поведении в кабинете и учреждении;
- проведение вводного и первичного инструктажа на рабочем месте для обучающихся.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос)

Формы оценки и контроля: тестирование.

Раздел 2 Изучение состава конструктора РОБОТРЕК. (4 часа)

Тема 2.1. Конструктор РОБОТРЕК и его программное обеспечение. (2 часа)

Форма учебного занятия: занятие-исследование

Виды учебной деятельности обучающихся:

- знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения;
- знакомство с примерными образцами изделий конструктора РОБОТРЕК;
- просмотр вступительного видеоролика;
- беседа на тему: «История робототехники и ее виды», актуальность применения роботов, конкурсы, состязания по робототехнике;
- изучение правил работы с набором-конструктором РОБОТРЕК и программным обеспечением, ознакомление с основными составляющими среды конструктора;
- обучение сортировке и хранению деталей конструктора в контейнерах набора;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (самостоятельная работа)

Формы оценки и контроля: входной контроль знаний на начало учебного года, тестирование, оценка качества теста и изделий, наблюдение.

Тема 2.2. Основные компоненты конструктора РОБОТРЕК. (2 часа)

Форма учебного занятия: занятие-исследование

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- изучение набора, основных функций деталей и программного обеспечения конструктора РОБОТРЕК;
- планирование работы с конструктором; изучают электронные компоненты конструктора.
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (самостоятельная работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня

познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Раздел 3 Изучение моторов и датчиков.(6 часов)

Тема 3.1 Изучение и сборка конструкций с моторами.(2часа)

Форма учебного занятия: занятие-лабораторная работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- изучение внешнего вида моторов;
- конструируют экспресс-бота;
- понятие сервомотор; устройство сервомотора; порты для подключения сервомоторов;
- изучение положительного и отрицательного движения мотора;
- определение направления движения моторов; блоки «Большой мотор» и «Средний мотор»; выбор порта, выбор режима работы (выключить, включить, включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов), мощность двигателя; выбор режима остановки мотора;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 3.2. Изучение и сборка конструкций с датчиком расстояния.(2часа)

Форма учебного занятия: занятие-лабораторная работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- понятие «датчик расстояния» и их виды
- изучение устройства датчика расстояния и принцип работы; выбор порта и режима работы;
- сборка простых конструкций с датчиками расстояний;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 3.3. Изучение и сборка конструкций с датчиком касания.(2часа)

Форма учебного занятия: занятие-лабораторная работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- изучение внешнего вида датчика касания;
- знакомство с режимами: режим измерения, режим сравнения, режим ожидания; изменение в блоке ожидания;
- работа блока переключения с проверкой состояния датчика касания;
- сборка простых конструкций с датчиком касания;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Раздел 4. Конструирование робота.(6 часов)

Тема 4.1. Сборка механизмов без участия двигателей и датчиков по инструкции.(2часа)

Форма учебного занятия: практикум

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- изучение механизмов: зубчатые колеса; промежуточное зубчатое колесо; коронные зубчатые колеса; понижающая зубчатая передача; повышающая зубчатая передача; шкивы и ремни; перекрестная ременная передача; снижение, увеличение скорости; червячная зубчатая передача, кулачок, рычаг;
- сборка простых конструкций по инструкции;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 4.2. Конструирование простого робота по инструкции.(2часа)

Форма учебного занятия: практикум

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- участие в разборе инструкции, обучение «чтению» инструкции; сборка робота по инструкции;
- изучение готовой программы для робота; запуск робота на соревновательном поле;
- проявляя свои творческие и конструкторские способности, внос коррективов в конструкцию робота;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 4.3. Сборка механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции.(2часа)

Форма учебного занятия: практикум

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- разбор инструкции, учатся ее «читать»;
- обсуждение с учащимися результатов работы; актуализация полученных знаний раздела 3;
- сборка различных механизмов с участием двигателей и датчиков по инструкции;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Раздел 5 Создание простых программ через меню контролера.(8часов)

Тема 5.1 Понятие «программа», «алгоритм». Написание простейших программ для робота по инструкции.(4часа)

Форма учебного занятия: занятие-игра, практическая работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- изучение алгоритма движения робота по кругу, вперед-назад, «восьмеркой» и пр.
- создание программы по образцу для движения по кругу через меню контроллера; производят запуск и отладку программы;
- создание других простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка;

– презентация проделанной работы;
– ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.
Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 5.2 Написание программ для движения робота через меню контроллера.(4часа)

Форма учебного занятия: практическая работа, обобщение

Виды учебной деятельности обучающихся:

– участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
– характеристики микрокомпьютера РОБОТРЕК; установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера; технология подключения к микрокомпьютеру (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода);
– изучение интерфейса и описания РОБОТРЕК (пиктограммы, функции, индикаторы); главного меню микрокомпьютера (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки);
– создание пробных программ для робота через меню контроллера;
– презентация проделанной работы;
– ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Раздел 6 Знакомство со средой программирования РОБОТРЕК.(12часов)

Тема 6.1. Понятие «среда программирования», «логические блоки».(4часа)

Форма учебного занятия: занятие-игра, практическая работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

– участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
– знакомство с понятиями «среда программирования», «логические блоки»;
– просмотр написания простейшей программы для робота; интерфейс программы РОБОТРЕК и работа с ним;
– самостоятельное написание программы для воспроизведения звуков и изображения по образцу;
– презентация проделанной работы;
– ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 6.2. Интерфейс среды программирования РОБОТРЕК и работа с ней. (4часа)

Форма учебного занятия: занятие-исследование

Виды учебной деятельности обучающихся:

– участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
– общее знакомство с интерфейсом ПО: самоучитель; панель инструментов; палитра команд; рабочее поле; окно подсказок; окно микрокомпьютера РОБОТРЕК; панель конфигурации;
– ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа).

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 6.3. Написание программ для движения робота по образцу. Запуск и отладка программ. (4часа)

Форма учебного занятия: занятие-эксперимент

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- изучение понятий «синхронность движений», «часть и целое».
- сборка модели Робота-танцора;
- экспериментирование с настройками времени, чтобы синхронизировать движение ног с миганием индикатора на Хаб; добавление движения для рук Робота-танцора; добавление звукового ритма;
- программирование робота на движение с регулярными интервалами;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа).

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Раздел 7 Изучение подъемных механизмов и перемещений объектов.(6часов)

Тема 7.1. Подъемные механизмы. Перемещение объектов.(3часа)

Форма учебного занятия: практическая работа.

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- подъемные механизмы в жизни;
- обсуждение с учащимися результатов испытаний;
- конструирование подъемный механизм;
- запуск программы, чтобы понять, как работают подъемные механизмы (Захват предметов одинакового веса, но разного размера. Подъем предметов одинакового размера, но разного веса.);
- внос результатов испытаний в таблицу;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа).

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 7.2. Конструирование собственного робота для перемещения объектов и написание программы.(3часа)

Форма учебного занятия: исследовательское моделирование

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- сборка и программирование модели «Вилочный погрузчик»;
- производство изменений программы работы готовой модели;
- сборка модели с использованием инструкции по сборке, создание на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программу;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Раздел 8 Учебные соревнования.(10часов)

Тема 8.1 Учебное соревнование «Гонки с препятствиями»(2часа)

Форма учебного занятия: занятие-соревнование

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- гироскопический датчик;

- изучение разных аспектов движения тренировочной приводной платформы, используя различные подпрограммы;
- участие в беседе: что такое псевдокод и как его можно использовать для планирования программ;
- обсуждение тактики учащихся, используемой в их любимом виде спорта; перечисление всех движений, которые, по их мнению, может выполнять приводная платформа;
- сборка тренировочной приводной платформы;
- изменение параметров используемых программных блоков и наблюдение, к чему это приведет;
- создание программы, выполняя которую приводная платформа будет двигаться по квадратной траектории;
- участие в микросоревновании по навигации;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа), групповая (соревнование)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 8.2 Учебное соревнование «РобоФутбол»(2часа)

Форма учебного занятия: занятие-соревнование

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- участие в обсуждении, как можно использовать датчик расстояния для измерения дистанции;
- участие в обсуждении соревнований роботов и возможностей научить их отыскивать и перемещать предметы – знакомство с положением о соревнованиях;
- сборка тренировочной приводной платформы, манипулятора, флажка и куба;
- участие в испытании двух подпрограмм для остановки приводной платформы перед флажком, чтобы решить, какая из них эффективнее;
- добавление нескольких программных блоков, чтобы опустить манипулятор приводной платформы ниже, захватить куб и поставить его на расстоянии по меньшей мере 30 см от флажка;
- участие в эстафетной гонке;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа), групповая (соревнование)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 8.3. Учебное соревнование «Эстафета»(3часа)

Форма учебного занятия: занятие-соревнование

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- датчик цвета: обсуждение, каким образом датчик цвета обнаруживает черную линию;
- обсуждение площадки для соревнований и линий, которые на них используются (Различные виды линий и их пересечений: тонкие линии, прямые углы, Т-образные пересечения, прерывистые линии, черные линии, пересекаемые цветными линиями.);
- сборка тренировочной приводной платформы с датчиком цвета.
- воспроизведение первой подпрограммы, чтобы заставить тренировочную приводную платформу проехать вперед и остановиться перпендикулярно черной линии;
- воспроизведение следующей подпрограммы и описание увиденного;
- создание программы, выполняя которую приводная платформа будет двигаться вдоль черной линии; проводят оптимизацию подпрограммы;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа), групповая (соревнование)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 8.4. Учебное соревнование «РобоБаскетбол»(3часа)

Форма учебного занятия: занятие-соревнование

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- коллективное обсуждение соревнований;
- разбор задания, требующего выполнения, выявление сложных моментов;
- устное решение задания;
- сборка робота, соответствующего критериям, описанным в Регламенте соревнований;
- разбор и изучение готовой программы;
- загрузка программы в модуль робота и запуск на соревновательном поле; обсуждение полученных результатов;
- создание собственной программы для движений робота по блокам: движение по линии; захват объекта; остановка на перекрестках;
- тестирование готового продукта; дорабатывают;
- проведение учебного соревнования;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа), групповая (соревнование)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Раздел 9 Творческие проекты.(16часов)

Тема 9.1. Парад игрушек.(2часа)

Форма учебного занятия: занятие-творческая работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- распределение на группы;
- работа над творческим проектом: сборка робота на тему «Парад игрушек»; создание программы; создание презентации;
- тестирование готового продукта и доработку;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), групповая (творческий проект)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 9.2. Умный дом. (2часа)

Форма учебного занятия: занятие-творческая работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планирование работы;
- распределение на группы (смена состава групп);
- работа над творческим проектом: сборка робота на тему «Умный дом»; создание программы; создание презентации; тестирование готового продукта; доработка;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), групповая (творческий проект)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня

познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 9.3. Здоровый образ жизни. (2 часа)

Форма учебного занятия: занятие-творческая работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планирование работы;
- распределение на группы (смена состава групп);
- работа над творческим проектом: сборка робота на тему «Здоровый образ жизни»; создание программы; создание презентации;
- тестирование готового продукта и доработку;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), групповая (творческий проект)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 9.4. Спасаем экологию. (3 часа)

Форма учебного занятия: занятие-творческая работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планирование работы;
- распределение на группы (смена состава групп);
- работа над творческим проектом: сборка робота на тему «Спасаем экологию»; создание программу; создание презентацию;
- тестирование готового продукта и доработку;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), групповая (творческий проект)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 9.5. Школьный помощник. (3 часа)

Форма учебного занятия: занятие-творческая работа

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планирование работы;
- распределение на группы (смена состава групп);
- работа над творческим проектом: сборка робота на тему «Школьный помощник»; создание программы; создание презентации;
- тестирование готового продукта и доработку;
- презентация проделанной работы;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), групповая (творческий проект)

Формы оценки и контроля: рефлексия «Закончи фразу: я сегодня узнал..., я сегодня познакомился с...», отвечают на вопросы, наблюдение.

Тема 9.6. Итоговый творческий проект. (4 часа)

Форма учебного занятия: итоговое занятие

Виды учебной деятельности обучающихся:

- участие в беседе, определяют тему и цель занятия, задачи; планируют работу;
- конструирование робототехнического проекта;
- построение объяснительных моделей и проектных решений;
- разработка собственной модели с учетом особенностей формы и назначения проекта;
- оценка результатов изготовленных моделей; документирование и демонстрация работоспособности моделей;
- использование панели инструментов при программировании;

- исследование в виде табличных или графических результатов и выбор настроек;
- подготовка технического паспорта и защита итогового творческого проекта;
- ответы на вопросы, формулирование выводов, рефлексия.

Формы организации деятельности, дидактические единицы: фронтальная (беседа, опрос), индивидуальная (практическая работа, творческий проект)

Формы оценки и контроля: защита итогового творческого проекта, наблюдение.

Контрольно-оценочные средства

Для управления качеством дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы осуществляется входящий, текущий, промежуточный и итоговый контроль за достижением планируемых результатов.

Входящий контроль проводится в форме беседы в начале учебного года для определения уровня знаний и умений детей на момент начала освоения программы.

Текущий контроль проводится в течение всего учебного года для определения степени усвоения обучающимися учебного материала, определения готовности детей к восприятию нового материала, повышения мотивации к освоению программы; выявление детей, отстающих и опережающих обучение; подбора наиболее эффективных методов и средств обучения для достижения планируемых результатов. Формой контроля является педагогическое наблюдение.

Промежуточный контроль проводится по окончании первого полугодия (в декабре). В ходе промежуточного контроля идет определение степени усвоения обучающимися учебного материала. Контроль осуществляется в форме тестирования.

Итоговый контроль проводится по итогам освоения программы в целом для определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей, определения образовательных результатов. Итоговый контроль осуществляется в форме защиты творческого проекта

Личностные результаты определяются путём педагогического наблюдения, на основании показателей и критериев, представленных в таблице.

Показатели	Критерии		
	Высокий	Средний	Низкий
Проявляет познавательный интерес и активность на учебных занятиях (участие в экспериментах, исследованиях, соревнованиях)	Активно включается в учебную деятельность, проявляет познавательный интерес, участвует в экспериментах и исследованиях	Включается в учебную деятельность после дополнительной мотивации, проявляет познавательный интерес, участвует в экспериментах и исследованиях	Включается в учебную деятельность после дополнительной мотивации, слабо проявляет познавательный интерес, частично участвует в экспериментах и исследованиях

<p>Демонстрирует мотивацию на здоровый образ жизни (правила личной гигиены, организации рабочего места, правила техники безопасности)</p>	<p>После каждой операции наводит порядок на рабочем месте; использует правила безопасной работы, применяет детали конструктора строго по назначению, по окончании работы убирает все детали на место. Содержит в чистоте одежду, руки и лицо.</p>	<p>Не всегда наводит порядок на рабочем столе после конкретного этапа работы; использует правила безопасной работы, применяет детали строго по назначению, но не всегда по окончании работы убирает на место. Не всегда опрятен.</p>	<p>Редко наводит порядок на рабочем столе после конкретного этапа работы; использует правила безопасной работы, но не всегда применяет детали конструктора строго по назначению, по окончании работы не убирает детали конструктора на место. не опрятен.</p>
<p>Демонстрирует общественно признанные нормы в культуре поведения,</p>	<p>Уважительно относится ко взрослым (на «Вы»), знает правила такта, не утверждает за</p>	<p>Уважительно относится ко взрослым (на «Вы»), но не всегда тактичен, не</p>	<p>Уважительно относится ко взрослым, но не всегда тактичен, утверждает за</p>
<p>со сверстниками, взрослыми, малышами)</p>	<p>счит младших, толерантен, дружелюбен, не создает конфликтных ситуаций.</p>	<p>утверждается за счет младших, не всегда толерантен, скорее дружелюбен, не создает конфликтных ситуаций.</p>	<p>счит младших, не всегда толерантен, может создавать конфликтные ситуации.</p>
<p>Связывает свои перспективные планы и интересы с техническим творчеством</p>	<p>Планирует дальнейшее обучение в объединениях технической направленности, связывает свою будущую профессию с техникой.</p>	<p>Планирует дальнейшее обучение в объединениях технической направленности, в определении будущей профессии затрудняется.</p>	<p>Дальнейшее обучение в объединениях технической направленности рассматривает, но не уверен в своём выборе и не связывает своё будущее с техникой</p>
<p>Определение уровня личностных результатов: 10 - 12 баллов – высокий, 5 - 9 баллов – средний, 1 - 4 балла – низкий.</p>			

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Учебный кабинет, соответствующий санитарно-эпидемиологическим нормам.

Набор для конструирования робототехники РОБОТРЕК «СтажерА» – 15 шт.

Ноутбук – 2 шт.

Стол ученический 2-ух местный – 8 шт.

Стул ученический мобильный – 16 шт.

Стол для сборки роботов - 1 шт.

Стеллаж металлический полочный – 1 шт.

Магнитно-маркерная доска -1шт.

МФУ -1шт.

Информационное обеспечение представлено инструкциями к оборудованию, в том числе в электронном виде, а также аудио- и видеоматериалами.

Методическое обеспечение программы

1. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов № 1 [Электронный ресурс] / сост. Ю. А. Серова. – Эл. изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 251 с.). – М.: Лаборатория знаний, 2019.

2. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов № 2[Электронный ресурс] / сост. Ю. А. Серова. – Электрон. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 285 с.

3. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих [Электронный ресурс] / Дж. Бейктал; пер. с англ. О. А. Трефиловой. – Эл. изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 397 с.). – М.: Лаборатория знаний, 2018.

4. Робототехника в школе: методика, программы, проекты / В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина. – 2-е изд., электрон. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 112 с.

5. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 190 с.: ил.

6. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту / А. А. Салахова, О. А. Феоктистова, Н. А. Александрова, М. В. Храмова. – Электрон. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 178 с.

Учебно-методическое обеспечение включает в себя:

- дополнительную общеобразовательную общеразвивающую программу;
- календарный учебный график;
- тесты и задания для диагностики результативности обучения учащихся;
- дидактические материалы (схемы сборки; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства);
- разработки занятий в рамках программы;
- комплекс физкультурминуток;

Список информационно-образовательных ресурсов, сервисов, платформ и веб ресурсов

Название	Ссылка	Тип
Техническая поддержка для роботов.	http://www.mindstorms.ru	Информационные материалы
Сайт ежегодного всероссийского робототехнического фестиваля «Робофест»	https://www.russianrobotics.ru/	Информационные материалы, мероприятия
Как сделать робота	https://myrobot.ru/	Информационные материалы, схемы
Научно-популярный портал «Занимательная робототехника»	http://edurobots.ru/	Информационные материалы, конкурсы, мероприятия
Лаборатория Робототехники в сетевом формате.	http://www.robotolab.ru	Информационные материалы
Академия роботов. Сеть клубов робототехники для детей.	http://a-robotov.ru	Информационные материалы, мероприятия

Кадровое обеспечение программы

Педагог дополнительного образования, реализующий данную программу, должен иметь высшее образование или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки «Образование и педагогические науки» или высшее образование, либо среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю программы.

К реализации программы также допускаются лица, обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки «Образование и педагогические науки» и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за три года обучения, или обучающиеся по образовательным программам высшего образования по специальностям и направлениям подготовки, соответствующим направленности дополнительных общеобразовательных программ, и успешно прошедшие промежуточную аттестацию не менее чем за два года обучения.

Список литературы

Нормативные документы:

1. Российская Федерация. Законы. Федеральный Закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ (ред. от 29 декабря 2020 года) «Об образовании в Российской Федерации»: [Принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года, одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года] - Текст: электронный // Консультант плюс: [сайт] – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения 01.07.2023).
2. Российская Федерация. Правительство Российской Федерации. Распоряжения. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года: [Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р] - Текст: электронный // Гарант.ру: [сайт] – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403709682/> (дата обращения 21.05.2023).
3. Российская Федерация. Министерство просвещения. Приказы. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным

программам [Утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года № 629] - Текст: электронный // Гарант.ру: [сайт] – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405245425/> (дата обращения 11.05.2023).

4. Российская Федерация. Министерство просвещения. Приказы. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей [Утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 года № 467] - Текст: электронный // Гарант.ру: [сайт] – URL: <https://base.garant.ru/73178052/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 21.05.2023).

5. Российская Федерация. Министерство Юстиции Российской Федерации. Постановления. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» [Утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28] - Текст: электронный // Портал правовой информации: [сайт] – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=602107773&backlink=1&&nd=102955243> (дата обращения 21.05.2023).

5. Российская Федерация. Министерство образования Омской области. Письма. Методические рекомендации по разработке и проведению экспертизы дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы [Письмо Министерства образования Омской области от 12 февраля 2019 года] - Текст: непосредственный.

Список литературы для педагога:

1. Бельков, Д.М. Информатика в школе. / Задания областного открытого сказочного турнира по робототехнике / Д.М. Бельков, М.Е. Козловских, И.Н. Слинкина . – Москва : ИНФРА-М, 2021. - № 3. - С. 32-39. - Текст: непосредственный.

2. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - Москва: Наукова думка, 2019. - 192 с. - Текст: непосредственный.

3. Бешенков, С.А. Использование визуального программирования и виртуальной среды при изучении элементов робототехники на уроках технологии и информатики / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.Б. Лабутин – Москва: Информатика и образование. ИНФО. - 2018. - № 5. - С. 20-22. - Текст: непосредственный.

4. Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова. – Москва: Педагогическая информатика. - 2020. - № 1. - С. 22-32.- Текст: непосредственный.

5. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. (Сборник проектов № 1): [сайт]. – 2023. – URL: <https://resh.edu.ru/subject/23/> (дата обращения: 09.09.2023). – Текст электронный. [Электронный ресурс] / сост. Ю. А. Серова. – Эл. изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 251 с.). – М.: Лаборатория знаний, 2019. Текст: непосредственный.

6. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. Сборник проектов № 2[Электронный ресурс] / сост. Ю. А. Серова. – Электрон. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 285 с. Текст: непосредственный.

7. Трефилова, О.А. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих [Электронный ресурс]/ Дж. Бейктал, пер. с англ. О. А. Трефиловой. – Эл. изд. – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 397 с.). – М.: Лаборатория знаний, 2018. Текст: непосредственный.

8. Робототехника в школе: методика, программы, проекты /

В. В. Тарапата, Н. Н. Самылкина, – 2-е изд., электрон. – М.: Лаборатория знаний, 2021. – 112 с. Текст: непосредственный.

9. Филиппов, С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов, сост. А. Я. Щелкунова, – М.: Лаборатория знаний, 2022. – 190 с.: ил. Текст: непосредственный.

10. Салахова, А.А. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту / А. А. Салахова, О. А. Феоктистова, Н. А. Александрова, М. В. Храмова. – Электрон. изд. – М.: Лаборатория знаний, 2020. – 178 с. Текст: непосредственный.

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Выготский, Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л.С. Выготский – Москва: Издательство Перспектива, 2019. – 125 с.

2. Комарова, Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) / Л. Г. Выготский – Москва: «ЛИНКА – ПРЕСС», 2020 г. – 88 с.

3. Крайнев, А.Ф. Первое путешествие в царство машин / А.Ф. Крайнев. – Москва: Просвещение, 2017 г. – 176 с.

4. Ньютон, С. Брага. Создание роботов в домашних условиях / Брага С. Ньютон – Москва: NT Press, 2020 г - 345 стр.

5. Филиппов, С.А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов – Санкт-Петербург: Наука, 2021 г. - 195 стр.

6. Энциклопедический словарь юного техника / Энциклопедия – Москва: Педагогика, 2018 г. – 464 стр.

Интернет-ресурсы:

1. Веб-сайт «Робототехника» (календарный план федеральных мероприятий на сезон, дидактические и методические материалы): [сайт]. - 2022. – URL: <https://www.russianrobotics.ru/activities/plan-programma/> (дата обращения: 09.07.2022). – Текст электронный.

2. Информационный веб-сайт «Мой робот» (дидактические и методические материалы): [сайт]. - 2022. – URL: <https://myrobot.ru/stepbystep/> (дата обращения 12.09.2022). – Текст электронный.

3. Научно – популярный портал «Занимательная робототехника» (календарный план федеральных мероприятий на сезон, дидактические и методические материалы): [сайт]. - 2022. – URL: <https://edurobots.org/katalog-meropriyatiya-mira-robototexniki/> (дата обращения: 25.06.2022). – Текст электронный.

4. Веб-сайт «Академия роботов» (календарный план федеральных мероприятий на сезон, дидактические и методические материалы): [сайт]. - 2022. – URL: <http://a-obotov.ru/online> (дата обращения: 09.09.2022). – Текст электронный.

5. Конструируем роботов на LEGO MINDSTORMS Education EV3. (Сборник проектов № 1): [сайт]. – 2023. – URL: <https://resh.edu.ru/subject/23/> (дата обращения: 23.09.2023). – Текст электронный.