

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №23

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ШМО:



Г.М. Пылаева
протокол №1 от 30.08.2023

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ СОШ №23

О.В.Адельфинская
приказ № 256-д от 31.08.2023



**Дополнительная общеразвивающая программа
“Робототехника”**

техническая направленность
срок реализации рабочей программы - 1 год

Г. Волчанск, 2023 год

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

Пояснительная записка

Данная программа технической направленности «Робототехника» разработана как дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа, направленная на стимулирование интереса обучающихся к техническим видам творчества, развитие у них конструктивного модульного логического мышления средствами робототехники.

Программа «Робототехника» составлена в соответствии со следующими нормативно-правовыми актами:

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

4. СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления для детей и молодежи», утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 года № 28.

5. СанПиН СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и(или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2.

6. Устав МАОУ СОШ №23, утвержденный приказом Муниципального органа, осуществляющего управление в сфере образования-Отдела образования ВГО от 14.07.2020 г. № 79.

Направленность (профиль) программы – техническая.

Актуальность программы

Актуальность Программы обусловлена стремительным развитием различных технологий, электроники, механики и программирования, что создает благоприятные условия для быстрого внедрения компьютерных технологий и робототехники в повседневную жизнь. В ходе реализации Программы используются знания обучающихся из множества учебных дисциплин. На занятиях предполагается использование образовательных конструкторов LEGO WeDo, позволяющих заниматься с обучающимися конструированием, программированием, моделированием физических процессов и явлений.

Отличительные особенности программы «Робототехника»: программа имеет научно-техническую направленность, она модульная, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развития их информационной и технологической культуры. Программа направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования, приобретение опыта продуктивной творческой

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 23

деятельности.

Новизна программы заключается в технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества. Программа помогает раскрыть творческий потенциал обучающихся, формирует необходимую теоретическую и практическую основу их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути.

Адресат программы: обучающиеся 9-14 лет.

Средний школьный возраст - самый благоприятный для творческого развития. В этом возрасте обучающимся нравится решать проблемные ситуации, находить сходство и различие, определять причину и следствие, у них начинают формироваться элементы теоретического мышления. Рассуждения идут от общего к частному, развиваются такие операции, как классификация, анализ, обобщение. Подросток оперирует гипотезой в решении интеллектуальных задач. Развивается рефлексивное мышление.

Именно в этом периоде необходимо акцентировать их внимание на связь приобретаемых знаний с практической жизнью. Известно, что обучающиеся до изучения соответствующих разделов школьной программы часто уже располагают определенными житейскими представлениями и понятиями, которые позволяют им достаточно хорошо ориентироваться в повседневной практике. Это обстоятельство в тех случаях, когда их внимание специально не обращено на связь получаемых знаний с практической жизнью, лишает многих учащихся потребности в приобретении и усвоении новых знаний, так как последние не имеют для них практического смысла. Именно это и стало основным целеполагающим ориентиром в реализации данной программы.

Цель программы «Робототехника»: развитие творческих и научно-технических компетенций обучающихся в неразрывном единстве воспитания личностных и коммуникативных качеств и целенаправленности личности через систему практикоориентированных групповых занятий, консультаций и самостоятельной деятельности по созданию робототехнических устройств, решающих задачу связи получаемых знаний с практической жизнью.

Задачи программы:

- **личностные:** формирование общественной активности личности, гражданской позиции, культуры общения и поведения в социуме посредством общения в разновозрастных группах при обучении и занятии проектной деятельностью;

- **метапредметные:** развитие мотивации к технической деятельности (моделированию, конструированию и программированию), активности, ответственности и самостоятельности при выполнении проектной работы;

- **образовательные (предметные):** развитие познавательного интереса к робототехнике, включение в познавательную деятельность технической направленности; формирование умения действовать в соответствии с инструкцией,

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

а также по собственным замыслам.

Объем и срок освоения программы:

Программа рассчитана на 3 года обучения при постоянном составе детей.

Объем программы - 570 учебных часов.

Из них:

- для 1 года обучения – 152 часа;
- для 2 года обучения – 209 часов;
- для 3 года обучения – 209 часов.

Формы обучения: очная.

Особенности организации образовательного процесса: образовательная деятельность организована в соответствии с учебным планом объединения обучающихся по интересу к техническому творчеству, сформированных в разновозрастные группы. Состав групп постоянный.

Режим занятий:

- для 1 года обучения – 152 часа: 4 учебных часа в неделю (38 учебных недель);
- для 2 года обучения – 209 часов: 5,5 учебных часа в неделю (38 учебных недель);
- для 3 года обучения – 209 часов: 5,5 учебных часа в неделю (38 учебных недель).

Планируемые результаты

Требования к знаниям и умениям, которые должен приобрести обучающийся в процессе занятий по программе

Обучающийся должен знать:

- названия и форму основных компонентов конструкторов Lego mindstormsev3;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструкционные особенности изученных видов роботов;
- приемы конструирования роботов с использованием специальных элементов.

Обучающийся должен уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели изученных видов роботов;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- владеть навыками работы с роботами.

Компетенции и личностные качества, которые могут быть сформированы и развиты у детей в результате занятий по программе

В процессе обучения будут приобретены необходимые общие учебные умения, навыки, которые формируют основные компетенции, такие как:

- информационная: способность грамотно выполнять действия с информацией;
- предметная: способность применять полученные знания на практике;
- социальная: способность действовать в социуме с учетом позиций других людей;
- коммуникативная: способность вступать в общение с целью быть понятым;
- общекультурная компетенция;

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

- способность к самосовершенствованию.
- а также *личностные качества*, такие как:
- общественная активность личности;
- гражданская позиция;
- культура общения и поведения в социуме.

Личностные, метапредметные и предметные результаты, которые приобретут обучающиеся по итогам освоения программы.

К личностным результатам относятся:

- 1) осознание своих творческих возможностей;
- 2) мотивация к учебному процессу;
- 3) уважительное отношение к творчеству, как своему, так и других людей;
- 4) самостоятельность в поиске решения различных творческих задач;
- 5) умение осуществлять самоконтроль и самооценку;
- 6) интерес к участию в конкурсах и соревнованиях.

К метапредметным результатам относятся:

- 1) определять, различать и называть детали конструктора,
- 2) конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- 3) ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- 4) перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- 5) уметь работать по предложенным инструкциям.
- 6) умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- 7) определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью преподавателя;
- 8) уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- 9) уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

К предметным результатам относятся:

- 1) давать определения тем или иным понятиям;
- 2) умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- 3) умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;
- 4) умение программировать модели;
- 5) работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- 6) реализовывать творческий замысел.

Содержание программы

Первый год обучения

Раздел 1. – Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности.

Теория: Знакомство с группой. Правила техники безопасности. Ознакомление с программой. Как организовать свое рабочее место. Правила безопасности в аварийных ситуациях.

Практика: Игры на знакомство.

Раздел 2. Основы конструирования и программирования.

Теория: Знакомство с конструктором. Название деталей. Размеры деталей. Виды колес. Размеры зубчатых колес. Принципы соединения деталей. Соединение основных деталей. Как пользоваться электронными деталями. Микрокомпьютер EV3. Как его использовать, его функции и предназначение. Виды датчиков. Функции датчиков и их назначение. Как пользоваться датчиками.

Практика: Конструирование модели «Тележка». Программирование движения на блоке ev3. Программирование датчика касания на блоке EV3. Программирование датчика цвета на блоке EV3. Программирование ультразвукового датчика на блоке EV3. Программирование гироскопического датчика на блоке EV3.

Раздел 3. Конструирование моделей.

Теория: Повторение основных принципов соединения деталей.

Практика: Конструирование модели «Сортировщик». Конструирование модели «манипулятор». Конструирование модели «Щенок». Конструирование модели «Робот-гироскутер». Конструирование модели «Охранник». Конструирование модели «Танк». Конструирование модели «ZNAP». Конструирование модели «Legogun». Конструирование модели «Spinner». Конструирование модели «Selenokhod». Конструирование модели по собственному замыслу. Конструирование модели «Часы». Конструирование модели «Гимнаст».

Раздел 4. Сборка собственной модели.

Практика: Конструирование моделей по собственному замыслу.

Раздел 5. Основы программирования в ПО.

Теория: Как пользоваться программой Lego Mindstorms education ev3. Блоки в программе Lego Mindstorms education ev3. Как управлять большим и средним сервомотором. Как запрограммировать датчики.

Практика: Создаем обучающую модель для базовой программы. Настройка конфигурации блоков. Программирование «Движение по прямой, кривой». Программирование «Независимое движение». Программирование «Остановиться у линии, под углом, у объекта».

Раздел 6. Соревнования в объединении.

Практика: Конструирование модели автомобиля. Соревнования «Дрэг-рейсинг». Конструирование и улучшение модели тележка. Соревнования «Кто лучший водитель». Конструирование модели «Тягач». Соревнования «Перетягивание каната».

Раздел 7. Итоговое занятие. Выставка.

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

Практика: Конструирование моделей по собственному замыслу, исходя из пройденного материала. Презентация выполненных работ. Выставка.

Второй год обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности.

Теория: Правила техники безопасности. Ознакомление с программой. Как организовать свое рабочее место. Правила безопасности в аварийных ситуациях.

Практика: Игры на знакомство.

Раздел 2. Основы конструирования

Теория: Вспоминаем основы работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Название деталей. Принципы соединения деталей. Размеры деталей. Виды колес. Размеры зубчатых колес. Соединение основных деталей. Как пользоваться электронными деталями.

Практика: Сборка модели «Тележка». Конструирование моделей по собственному замыслу.

Раздел 3. Программирование.

Теория: Вспоминаем основы программирования в программе Lego Mindstorms education EV3. Как пользоваться программой Lego Mindstorms education ev3. Программирование основы. Блоки в программе Lego Mindstorms education ev3. Как управлять большим и средним сервомотором. Как запрограммировать датчики. Программирование более сложные действия.

Практика: Создаем обучающую модель для базовой программы. Настройка конфигурации блоков. Программирование «Движение по прямой, кривой». Программирование «Независимое движение». Программирование «Остановиться у линии, под углом, у объекта». Программирование «Многозадачность». Программирование «Цикл». Программирование «многопозиционный переключатель». Программирование «Шины данных». Программирование «Случайная величина». Программирование «Текст». Программирование «Математика-базовый». Программирование «Сравнение». Программирование «Переменные». Программирование «Обмен сообщениями». Программирование «Математика дополнительное». Программирование «Пид-регулятор». Конструирование и программирование по собственному замыслу.

Раздел 4. Индивидуальная работа над моделями.

Практика: Конструирование моделей по собственному замыслу. Конкурс «Лучший конструктор».

Раздел 5. Конструирование и творчество.

Практика: Сборка модели «Слон». Сборка модели «лестничный вездеход». Сборка модели «Фабрика спиннеров». Сборка модели «Пульт ДУ». Сборка модели «Гоночная машина «Formula 1». Сборка модели «Гитара». Сборка модели «MR.ВЗЕМ». Сборка модели «EV3Game». Сборка модели «Исследователь». Сборка модели «Часы». Конструирование моделей по собственному замыслу, на заданную тему.

Раздел 6. Проектная деятельность.

Теория: Что такое проект. Для чего нужны проекты. Выбор и обоснование

темы проекта. Постановка целей и задач проекта. Планирование предстоящей деятельности.

Практика: Сборка основных механизмов модели. Испытание основных механизмов модели. Сборка дополнительных механизмов модели. Испытание дополнительных механизмов модели. Программирование модели. Испытание собственной модели. Устранение ошибок модели. Оформление мультимедийных презентации к проекту. Предварительная презентация проекта. Усовершенствование и доработка проекта. Предварительная защита проекта.

Раздел 7. Сборка и программирование собственной модели.

Практика: Конструирование и программирование моделей по собственному замыслу. Конкурс «Лучший автономный автомобиль».

Раздел 8. Соревнования в объединении.

Практика: Конструирование и программирование модели автомобиля. Соревнования «Дрэг-рейсинг». Конструирование, программирование и улучшение модели тележка. Соревнования «Кегль-ринг». Конструирование и программирование модели для движения по черной линии. Соревнования «Минное поле».

Раздел 9. Итоговая аттестация.

Теория: Подведение итогов учебного года. Итоговое занятие.

Практика: Конструирование и программирование моделей по собственному замыслу, исходя из пройденного материала. Презентация выполненных работ. Выставка.

Третий год обучения

Раздел 1. Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности.

Теория: Правила техники безопасности. Ознакомление с программой. Как организовать свое рабочее место. Правила безопасности в аварийных ситуациях.

Практика: Игры на знакомство.

Раздел 2. Повторение изученного материала.

Теория: Вспоминаем основы работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Название деталей. Принципы соединения деталей. Размеры деталей. Виды колес. Размеры зубчатых колес. Соединение основных деталей. Как пользоваться электронными деталями. Вспоминаем программирование в программе Lego Mindstorms education EV3. Программирование основы. Блоки в программе Lego Mindstorms education ev3. Как управлять большим и средним сервомотором. Как запрограммировать датчики. Программирование более сложных действий.

Практика: Создаем обучающую модель для программирования. Программирование по собственному замыслу, с использованием сложных действий.

Раздел 3. Работа в среде Lego Digital Designer и virtualroboticstoolkit.

Теория: Для чего нужны программы Lego Digital Designer и virtualroboticstoolkit Как пользоваться программой Lego Digital Designer. Как создать собственную модель в Lego Digital Designer. Как пользоваться программой virtualroboticstoolkit. Перенос модели из Lego Digital Designer в virtualroboticstoolkit. Перенос программы из Lego Mindstorms education ev3 в

virtualroboticstoolkit.

Практика: Изучение функций Lego Digital Designer. Создание модели «Дом» в Lego Digital Designer. Создание собственной модели в Lego Digital Designer. Создание модели «Тележка» в Lego Digital Designer. Изучение функций virtualroboticstoolkit. Перенос собственной модели из Lego Digital Designer в virtualroboticstoolkit. Перенос проекта из Lego Mindstorms education ev3 в программу virtualroboticstoolkit.

Раздел 4. Подготовка к робототехническим соревнованиям.

Теория: Знакомство с робототехническими соревнованиями. Виды соревнований. Виды категорий. Основные правила робототехнических соревнований.

Практика: Просмотр видео с робототехнических соревнований. Конструирование модели «Робот-сумо». Программирование модели. Соревнования «Интеллектуальное - сумо». Конструирование модели робота для прохождения лабиринта. Программирование модели. Соревнования «Лабиринт». Конструирование модели робота для движения по черной линии. Программирование модели. Соревнования «Линия». Конструирование модели робота для дрег-рейсинга. Программирование модели. Соревнования «Дрег-рейсинг». Конструирование модели шагающего робота. Программирование модели. Соревнования «Шагающий робот». Конструирование модели робота для Кегль-ринга. Программирование модели. Соревнования «Кегль-ринг».

Конструирование модели робота для перетягивания каната. Программирование модели. Соревнования по перетягиванию каната. Конструирование модели робота для футбола. Программирование модели. Соревнования «Футбол роботов». Конструирование модели робота для передвижения объекта. Программирование модели. Соревнования «Курьер».

Раздел 5. Сборка и программирование собственной модели.

Практика: Конструирование и программирование моделей по собственному замыслу. Конкурс «Удиви-нас». Конкурс «Военная техника».

Раздел 6. Проектная деятельность.

Теория: Виды проектов. Для чего нужны проекты. Выбор и обоснование темы проекта. Постановка целей и задач проекта. Планирование предстоящей деятельности.

Практика: Сборка основных механизмов модели. Испытание основных механизмов модели. Сборка дополнительных механизмов модели. Испытание дополнительных механизмов модели. Программирование модели. Испытание собственной модели. Устранение ошибок модели. Создание мультимедийных презентации к проекту. Предварительная презентация проекта. Усовершенствование и доработка проекта. Предварительная защита проекта.

Раздел 7. Соревнования в объединении.

Практика: Конструирование и программирование модели автомобиля. Соревнования «Дрег-рейсинг». Конструирование и программирование модели для движения в лабиринте. Соревнования «Лабиринт». Конструирование и программирование модели для прохождения трёх видов трасс (движение по черной линии, лабиринт, кегль-ринг). Соревнование «Большая экспедиция».

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

Раздел 8. Итоговая аттестация.

Практика: Конструирование моделей по собственному замыслу, исходя из пройденного материала. Презентация выполненных работ. Выставка.

Учебный план

(возможна реализация с применением электронного обучения и дистанционных технологий на платформе ZOOM, с использованием мессенджеров WhatsApp, ВКонтакте).

Первый год обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности.	2	1	1	Опрос, тестирование
2	Основы конструирования и программирования.	28	8	20	Опрос, тестирование, наблюдение
3	Конструирование моделей.	54	1	53	Опрос, наблюдение
4	Сборка собственной модели	20	-	20	Опрос, наблюдение
5	Основы программирования в ПО	24	10	14	Опрос, тестирование, наблюдение
6	Соревнования в объединении	14	-	14	Опрос, наблюдение
7	Итоговое занятие. Выставка.	10	-	10	Опрос, наблюдение
ИТОГО:		152	20	132	

Второй год обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности.	2	1	1	Опрос, тестирование

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

2	Основы конструирования.	6	1	5	Опрос, тестирование, наблюдение
3	Программирование	63	14	49	Опрос, тестирование, наблюдение
4	Индивидуальная работа над моделями	6	-	6	Опрос, наблюдение
5	Конструирование и творчество	52	-	52	Опрос, наблюдение
6	Проектная деятельность	56	8	48	Опрос, тестирование, наблюдение
7	Сборка и программирование собственной модели.	10	-	10	Опрос, наблюдение
8	Соревнования в объединении	12	-	12	Опрос, наблюдение
9	Итоговая аттестация	2	-	2	Опрос, тестирование, наблюдение
ИТОГО:		209	24	185	

Третий год обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности.	2	1	1	Опрос, тестирование
2	Повторение изученного материала	8	2	6	Опрос, тестирование
3	Работа в среде Lego Digital Designer и virtualroboticstoolkit	34	10	24	Опрос, тестирование, наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

4	Подготовка к робототехническим соревнованиям	46	4	42	Опрос, наблюдение
5	Сборка и программирование собственной модели	38	-	38	Опрос, наблюдение
6	Проектная деятельность	53	4	49	Опрос, тестирование, наблюдение
7	Соревнования в объединении	26	-	26	Опрос, наблюдение
8	Итоговая аттестация	2	-	2	Опрос, тестирование, наблюдение
ИТОГО:		209	21	188	

Календарный учебный график

Первый год обучения

№ п/п	Дата	тема	кол-во часов	форма занятия	форма контроля
1	02.09	Вводное занятие. Организация рабочего места. Техника безопасности.	1	теория	опрос тестирование наблюдение
2	03.09	Игры на знакомство.	1	практика	наблюдение
Основы конструирования и программирования			28		
3	06.09	Знакомство с конструктором.	1	теория	тестирование
4	07.09	Название деталей.	1	теория	тестирование
5	09.09	Принципы соединения деталей.	1	теория	тестирование
6-7	10.09 13.09	Конструирование модели «Тележка».	2	практика	наблюдение
8	14.09	Как пользоваться электронными деталями.	1	теория	опрос
9-10	16.09 17.09	Микрокомпьютер EV3.	2	теория	опрос
11-	20.09	Виды и функции датчиков	2	теория	опрос

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

12	21.09				
13-14	23.09 24.09	Программирование движения на блоке ev3.	2	практика	наблюдение
15-18	17.09 28.08 30.09 01.10	Программирование датчика касания на блоке EV3.	4	практика	наблюдение
19-22	04.10 05.10 07.10 08.10	Программирование датчика цвета на блоке EV3.	4	практика	наблюдение
23-26	11.10 12.10 14.10 15.10	Программирование ультразвукового датчика на блоке EV3.	4	практика	наблюдение
27-30	18.10 19.10 21.10 22.10	Программирование гироскопического датчика на блоке EV3.	4	практика	наблюдение
Конструирование моделей			54		
31	25.10	Основные принципы соединения деталей.	1	теория	опрос
32-35	26.10 28.10 29.10 01.11	Конструирование модели «Сортировщик».	4	практика	наблюдение
36-39	02.11 05.11 08.11 09.11	Конструирование модели «манипулятор».	4	практика	наблюдение
40-43	11.11 12.11 15.11 16.11	Конструирование модели «Щенок».	4	практика	наблюдение
44-47	18.11 19.11 22.11 23.11	Конструирование модели «Робот-гироскутер».	4	практика	наблюдение
48-51	25.11 26.11 29.11 30.11	Конструирование модели «Охранник».	4	практика	наблюдение
52-55	02.12 03.12 06.12	Конструирование модели «Танк».	4	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

	07.12				
56-59	09.12 10.12 13.12 14.12	Конструирование модели «ZNAP».	4	практика	наблюдение
60-63	16.12 17.12 20.12 21.12	Конструирование модели «Legogun».	4	практика	наблюдение
64-67	23.12 24.12 27.12 28.12	Конструирование модели «Spinner».	4	практика	наблюдение
68-71	10.01 11.01 13.01 14.01	Конструирование модели «Selenokhod».	4	практика	наблюдение
72-76	17.01 18.01 20.01 21.01 24.01	Конструирование модели по собственному замыслу.	5	практика	опрос наблюдение
77-80	25.01 27.01 28.01 31.01	Конструирование модели «Часы».	4	практика	наблюдение
81-84	01.02 03.02 04.02 07.02	Конструирование модели «Гимнаст».	4	практика	наблюдение
Сборка собственной модели			20		
85	08.02	Замысел модели № 1 и подборка деталей	1	практика	наблюдение опрос
86	10.02	Составление схемы сборки для модели № 1	1	практика	наблюдение
87-88	11.02 14.02	Сборка модели № 1	2	практика	наблюдение
89	15.02	Замысел модели №2 и подборка деталей	1	практика	наблюдение опрос
90	17.02	Составление схемы сборки для модели № 2	1	практика	наблюдение
91-92	18.02 21.02	Сборка модели № 2	2	практика	наблюдение
93	22.02	Замысел модели № 3 и подборка деталей	1	практика	наблюдение опрос

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

94	24.02	Составление схемы сборки для модели № 3	1	практика	наблюдение
95-96	25.02 28.02	Сборка модели № 3	2	практика	наблюдение
97	01.03	Замысел модели № 4 и подборка деталей	1	практика	наблюдение опрос
98	03.03	Составление схемы сборки для модели № 4	1	практика	наблюдение
99-100	04.03 07.03	Сборка модели № 4	2	практика	наблюдение
101	10.03	Замысел модели № 5 и подборка деталей	1	практика	наблюдение опрос
102	11.03	Составление схемы сборки для модели № 5	1	практика	наблюдение
103-104	14.03 15.03	Сборка модели № 5	2	практика	наблюдение
Основы программирования в ПО			24		
105-108	17.03 18.03 21.03 22.03	Программа Lego Mindstorms education ev3.	4	теория	опрос наблюдение
109-110	24.03 25.03	Блоки в программе Lego Mindstorms education ev3.	2	теория	опрос наблюдение
111-112	28.03 29.03	Как управлять большим и средним сервомотором.	2	теория	опрос наблюдение
113-114	31.03 01.04	Как запрограммировать датчики.	2	теория	опрос наблюдение
115-116	04.04 05.04	Создаем обучающую модель для базовой программы.	2	практика	наблюдение
117-119	07.04 08.04 11.04	Настройка конфигурации блоков.	3	практика	наблюдение
120-122	12.04 14.04 15.04	Программирование «Движение по прямой, кривой».	3	практика	наблюдение
123-125	18.04 19.04 21.04	Программирование «Независимое движение».	3	практика	наблюдение
126-128	22.04 25.04 26.04	Программирование «Остановиться у линии, под углом, у объекта».	3	практика	наблюдение
Соревнования в объединении			14		

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

129-130	28.04 29.04	Конструирование модели автомобиля.	2	практика	наблюдение
131-133	03.05 05.05 06.05	Соревнования «Дрэг-рейсинг».	3	практика	наблюдение
134-135	10.05 12.05	Конструирование и улучшение модели тележка.	2	практика	наблюдение наблюдение
136-138	13.05 16.05 17.05	Соревнования «Кто лучший водитель».	3	практика	наблюдение
139-140	19.05 20.05	Конструирование модели «Тягач».	2	практика	наблюдение
141-142	23.05 24.05	Соревнования «Перетягивание каната».	2	практика	наблюдение
Итоговое занятие. Выставка.			10		
143	26.05	Замысел собственной модели	1	практика	опрос наблюдение
144	27.05	Подборка деталей для собственной модели	1	практика	наблюдение
145	30.05	Составление схемы сборки для собственной модели	1	практика	наблюдение
146-147	31.05 02.06	Сборка собственной модели	2	практика	наблюдение
148-149	03.06. 06.06	Подготовка текста и алгоритма показа модели для презентации	2	практика	наблюдение
150-152	07.06 09.06 10.06	Презентация выполненных работ на выставке.	3	практика	наблюдение

Второй год обучения

№ п/п	Дата	тема	кол-во часов	форма занятия	форма контроля
Вводное занятие			2		
1		Правила техники безопасности.	1	теория	опрос
2		Практика: Игры на знакомство.	1	практика	наблюдение
Основы конструирования			6		
3		Основы работы с конструктором Lego Mindstorms EV3.	1	теория	тестирование
4-5		Сборка модели «Тележка».	2	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

6-8		Конструирование моделей по собственному замыслу.	3	практика	опрос наблюдение
Программирование			63		
9-10		Основы программирования в программе Lego Mindstorms education EV3	2	теория	тестирование опрос
11-12		Программирование основы	2	теория	тестирование опрос
13-14		Создание обучающей модели для базовой программы	2	практика	наблюдение
15-16		Блоки в программе Lego Mindstorms education ev3	2	теория	тестирование опрос
17-18		Настройка конфигурации блоков	2	практика	наблюдение
19-21		Управление большим и средним сервомотором	3	теория	тестирование опрос
22-23		Программирование датчиков	2	теория	тестирование опрос
24-26		Программирование сложных действий	3	теория	тестирование опрос
27-28		Программирование «Движение по прямой, кривой».	2	практика	наблюдение
29-30		Программирование «Независимое движение».	2	практика	наблюдение
31-33		Программирование «Остановиться у линии, под углом, у объекта».	3	практика	наблюдение
34-36		Программирование «Многозадачность».	3	практика	наблюдение
37-38		Программирование «Цикл».	2	практика	наблюдение
39-41		Программирование «Многопозиционный переключатель».	3	практика	наблюдение
42-44		Программирование «Шины данных».	3	практика	наблюдение
45-47		Программирование «Случайная величина».	3	практика	наблюдение
48-49		Программирование «Текст».	2	практика	наблюдение
50-52		Программирование «Математика-базовый».	3	практика	наблюдение
53-		Программирование	3	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

55		«Сравнение».			
56-58		Программирование «Переменные».	3	практика	наблюдение
59-61		Программирование «Обмен сообщениями».	3	практика	наблюдение
62-63		Программирование «Математика дополнительное».	2	практика	наблюдение
64-66		Программирование «Пид-регулятор».	3	практика	наблюдение
67-71		Конструирование и программирование по собственному замыслу.	5	практика	наблюдение
Индивидуальная работа над моделями			6		
72		Замысел модели и подборка деталей	1	практика	опрос наблюдение
73		Составление схемы сборки для модели	1	практика	наблюдение
74-75		Сборка модели	2	практика	наблюдение
76-77		Конкурс «Лучший конструктор»	2	практика	наблюдение
Конструирование и творчество			52		
78-81		Сборка модели «Слон».	4	практика	наблюдение
82-85		Сборка модели «Лестничный вездеход».	4	практика	наблюдение
86-89		Сборка модели «Фабрика спиннеров».	4	практика	наблюдение
90-93		Сборка модели «Пульт ДУ».	4	практика	наблюдение
94-97		Сборка модели «Гоночная машина «Formula 1».	4	практика	наблюдение
98-101		Сборка модели «Гитара».	4	практика	наблюдение
102-105		Сборка модели «MR.ВЗЕМ».	4	практика	наблюдение
106-109		Сборка модели «EV3Game».	4	практика	наблюдение
110-113		Сборка модели «Исследователь».	4	практика	наблюдение
114-117		Сборка модели «Часы».	4	практика	наблюдение
118		Замысел модели № 1 и	1	практика	опрос

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

		подборка деталей			наблюдение
119		Составление схемы сборки для модели № 1	1	практика	наблюдение
120-121		Сборка модели № 1	2	практика	наблюдение
122		Замысел модели №2 и подборка деталей	1	практика	опрос наблюдение
123		Составление схемы сборки для модели № 2	1	практика	наблюдение
124-125		Сборка модели № 2	2	практика	наблюдение
126		Замысел модели № 3 и подборка деталей	1	практика	опрос наблюдение
127		Составление схемы сборки для модели № 3	1	практика	наблюдение
128-129		Сборка модели № 3	2	практика	наблюдение
Проектная деятельность.			56		
130-131		Что такое проект. Для чего нужны проекты.	2	теория	опрос тестирование
132-133		Выбор и обоснование темы проекта.	2	теория	опрос тестирование
134-135		Постановка целей и задач проекта.	2	теория	опрос тестирование
136-137		Планирование предстоящей деятельности.	2	теория	опрос тестирование
138-143		Сборка основных механизмов модели.	6	практика	наблюдение
144-149		Испытание основных механизмов модели.	6	практика	наблюдение
150-155		Сборка дополнительных механизмов модели.	6	практика	наблюдение
156-161		Испытание дополнительных механизмов модели.	6	практика	наблюдение
162-167		Программирование модели.	6	практика	наблюдение
168-171		Испытание собственной модели.	4	практика	наблюдение
172-175		Устранение ошибок модели.	4	практика	наблюдение
176-177		Оформление мультимедийных презентации к проекту.	2	практика	наблюдение
178-		Предварительная	2	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

179		презентация проекта.			
180-183		Усовершенствование и доработка проекта.	4	практика	наблюдение
184-185		Предварительная защита проекта.	2	практика	наблюдение
Сборка и программирование собственной модели			10		
186-187		Замысел собственной модели и подборка деталей	2	практика	опрос наблюдение
188-189		Составление схемы сборки для собственной модели	2	практика	наблюдение
190-191		Программирование собственной модели	2	практика	наблюдение
192-193		Сборка собственной модели	2	практика	наблюдение
194-195		Конкурс «Лучший автономный автомобиль».	2	практика	наблюдение
Соревнования в объединении			12		
196-197		Конструирование и программирование модели автомобиля.	2	практика	наблюдение
198-199		Соревнования «Дрэг-рейсинг».	2	практика	наблюдение
200-201		Конструирование, программирование и улучшение модели «Тележка».	2	практика	наблюдение
202-203		Соревнования «Кегль-ринг».	2	практика	наблюдение
204-205		Конструирование и программирование модели для движения по черной линии.	2	практика	наблюдение
206-207		Соревнования «Минное поле».	2	практика	наблюдение
Итоговая аттестация			2		
208-209		Конструирование и программирование моделей по собственному замыслу, исходя из пройденного материала. Презентация выполненных работ.	2	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

Третий год обучения

№ п/п	Дата	тема	кол-во часов	форма занятия	форма контроля
Вводное занятие			2		
1		Правила техники безопасности.	1	теория	опрос тестирование
2		Игры на знакомство.	1	практика	наблюдение
Повторение изученного материала			8		
3-4		Основы работы с конструктором Lego Mindstorms EV3.	2	теория	опрос тестирование
5-10		Программирование по собственному замыслу, с использованием сложных действий.	6	практика	наблюдение
Работа в среде Lego Digital Designer и virtualroboticstoolkit.			34		
11		Для чего нужны программы Lego Digital Designer и virtualroboticstoolkit	1	теория	опрос тестирование
12-13		Как пользоваться программой Lego Digital Designer.	2	теория	опрос тестирование
14-15		Как создать собственную модель в Lego Digital Designer.	2	теория	опрос тестирование
16-17		Как пользоваться программой virtualroboticstoolkit.	2	теория	опрос тестирование
18		Перенос модели из Lego Digital Designer в virtualroboticstoolkit.	1	теория	опрос тестирование
19-20		Перенос программы из Lego Mindstorms education ev3 в virtualroboticstoolkit.	2	теория	опрос тестирование
21-22		Изучение функций Lego Digital Designer.	2	практика	наблюдение
23-26		Создание модели «Дом» в LegoDigitalDesigner.	4	практика	наблюдение
27-30		Создание собственной модели в Lego Digital Designer.	4	практика	наблюдение
31-34		Создание модели «Тележка» в Lego Digital Designer.	4	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

35-36		Изучений функций virtualroboticstoolkit.	2	практика	наблюдение
37-40		Перенос собственной модели из Lego Digital Designer в virtualroboticstoolkit.	4	практика	наблюдение
41-44		Перенос проекта из Lego Mindstorms education ev3 в программу virtualroboticstoolkit.	4	практика	наблюдение
Подготовка к робототехническим соревнованиям			46		
45		Знакомство с робототехническими соревнованиями.	1	теория	опрос тестирование
46		Виды соревнований. Виды категорий.	1	теория	опрос тестирование
47		Основные правила робототехнических соревнований.	1	теория	опрос тестирование
48		Просмотр видео с робототехнических соревнований.	1	теория	опрос тестирование
49-51		Конструирование модели «Робот-сумо». Программирование модели.	3	практика	наблюдение
52-53		Соревнования «Интеллектуальное - сумо».	2	практика	наблюдение
54-56		Конструирование модели робота для прохождения лабиринта. Программирование модели.	3	практика	наблюдение
57-58		Соревнования «Лабиринт».	2	практика	наблюдение
59-61		Конструирование модели робота для движения по черной линии. Программирование модели.	3	практика	наблюдение
62-63		Соревнования «Линия».	2	практика	наблюдение
64-66		Конструирование модели робота для дрег-рейсинга. Программирование модели.	3	практика	наблюдение
67-68		Соревнования «Дрег-рейсинг».	2	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

69-71		Конструирование модели шагающего робота. Программирование модели.	3	практика	наблюдение
72-73		Соревнования «Шагающий робот».	2	практика	наблюдение
74-76		Конструирование модели робота для Кегль-ринга. Программирование модели.	3	практика	наблюдение
77-78		Соревнования «Кегль-ринг».	2	практика	наблюдение
79-80		Конструирование модели робота для перетягивания каната. Программирование модели.	2	практика	наблюдение
81-82		Соревнования по перетягиванию каната.	2	практика	наблюдение
83-84		Конструирование модели робота для футбола. Программирование модели.	2	практика	наблюдение
85-86		Соревнования «Футбол роботов».	2	практика	наблюдение
87-88		Конструирование модели робота для передвижения объекта. Программирование модели.	2	практика	наблюдение
89-90		Соревнования «Курьер».	2	практика	наблюдение
Сборка и программирование собственной модели.			38		
91-92		Замысел собственной модели №1 и подборка деталей	2	практика	опрос наблюдение
93-94		Составление схемы сборки для собственной модели №1	2	практика	наблюдение
95-96		Программирование собственной модели №1	2	практика	наблюдение
97-98		Сборка собственной модели №1	2	практика	наблюдение
99-100		Замысел собственной модели №2 и подборка деталей	2	практика	опрос наблюдение
101-102		Составление схемы сборки для собственной модели №2	2	практика	наблюдение
103-104		Программирование собственной модели №2	2	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

105-106		Сборка собственной модели №2	2	практика	наблюдение
107-108		Конкурс «Военная техника».	2	практика	наблюдение
109-110		Замысел собственной модели №3 и подборка деталей	2	практика	опрос наблюдение
111-112		Составление схемы сборки для собственной модели №3	2	практика	наблюдение
113-114		Программирование собственной модели №3	2	практика	наблюдение
115-116		Сборка собственной модели №3	2	практика	наблюдение
117-118		Конкурс «Удиви-нас».	2	практика	наблюдение
119-120		Замысел собственной модели №4 и подборка деталей	2	практика	опрос наблюдение
121-122		Составление схемы сборки для собственной модели №4	2	практика	наблюдение
123-124		Программирование собственной модели №4	2	практика	наблюдение
125-126		Сборка собственной модели №4	2	практика	наблюдение
127-128		Конкурс «Удиви-нас».	2	практика	наблюдение
Проектная деятельность			53		
129		Виды проектов. Для чего нужны проекты	1	теория	опрос тестирование
130		Выбор и обоснование темы проекта.	1	теория	опрос тестирование
131		Постановка целей и задач проекта.	1	теория	опрос тестирование
132		Планирование предстоящей деятельности.	1	теория	опрос тестирование
133-138		Сборка основных механизмов модели.	6	практика	наблюдение
139-144		Испытание основных механизмов модели.	6	практика	наблюдение
145-150		Сборка дополнительных механизмов модели.	6	практика	наблюдение
151-156		Испытание дополнительных механизмов модели.	6	практика	наблюдение
157-162		Программирование модели.	6	практика	наблюдение

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 23

163-164		Испытание собственной модели.	2	практика	наблюдение
165-168		Устранение ошибок модели.	4	практика	наблюдение
169-170		Создание мультимедийных презентации к проекту.	2	практика	наблюдение
171-173		Предварительная презентация проекта.	3	практика	наблюдение
174-179		Усовершенствование и доработка проекта	6	практика	наблюдение
180-181		Предварительная защита проекта.	2	практика	наблюдение
Соревнования в объединении			26		
182-187		Конструирование и программирование модели автомобиля.	6	практика	наблюдение
188-189		Соревнования «Дрэг-рейсинг».	2	практика	наблюдение
190-195		Конструирование и программирование модели для движения в лабиринте.	6	практика	наблюдение
196-197		Соревнования «Лабиринт».	2	практика	наблюдение
198-205		Конструирование и программирование модели для прохождения трёх видов трасс (движение по черной линии, лабиринт, кегль-ринг).	8	практика	наблюдение
206-207		Соревнование «Большая экспедиция».	2	практика	наблюдение
Итоговая аттестация			2		
208-209		Конструирование моделей по собственному замыслу, исходя из пройденного материала. Презентация выполненных работ.	2	практика	наблюдение

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

1. Лего-конструктор. Базовый набор «Учись учиться».
2. Лего-конструктор. Базовый набор MoreToMath «Увлекательная математика». Учебные материалы и программное обеспечение к базовому набору MoreToMath «Увлекательная математика».
3. Комплект учебных проектов WeDo 8+.
4. ПервоРОБОТ LEGO Wedo (конструктор LEGO Education WeDo). Лицензия для LEGO Education WeDo.
5. ПО версии 1.2 и учебное пособие для LEGO Education WeDo.
6. Ресурсный набор LEGO Education WeDo.
7. Лего-конструктор. «Первые механизмы».
8. Комплект заданий к набору Лего-конструктор «Первые механизмы».
9. Программное обеспечение и набор заданий к Лего-конструктору «Построй свою историю».
10. Лего-конструктор. Базовый набор «Построй свою историю».
11. Мультимедийный проектор.
12. Проекционный экран или интерактивная доска.
13. Звуковые колонки.
14. Ноутбук.

Информационное обеспечение: вспомогательная литература, папка с разработками теоретических материалов по темам программы, схемы сборки моделей, интернет.

Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- диагностика усвоенных детьми умений и навыков;
- опрос;
- тестирование;
- наблюдение.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- выставка;
- готовая работа;
- соревнования, конкурсы;
- открытое занятие.

Оценочные материалы

Мониторинг освоения детьми Программы проводится педагогом 2 раза в год (в середине и в конце учебного года) и определяется с помощью устного опроса, тестирования, наблюдения. Тестирование в совокупности с наблюдением педагога за обучающимися оценивается по трем уровням: высокий уровень (В), средний уровень (С), низкий уровень (Н). В конце каждого учебного года анализируется динамика усвоения и успеваемости каждого обучающегося.

Уровни развития:

1. Навык подбора необходимых деталей (по форме, цвету)

Высокий: может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые детали.

Средний: может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбрать необходимую деталь, присутствуют неточности.

Низкий: не может без помощи педагога выбрать необходимую деталь.

2. Умение правильно конструировать поделку по замыслу

Высокий: обучающийся самостоятельно создает развернутые замыслы конструкции, может рассказать о своем замысле, описать ожидаемый результат.

Средний: способы конструктивного решения находит в результате практических поисков. Может создать условную символическую конструкцию, но затрудняется в объяснении ее особенностей.

Низкий: неустойчивость замысла – обучающийся начинает создавать один объект, а получается совсем иной и довольствуется этим. Объяснить способ построения обучающийся не может.

3. Умение проектировать по образцу и по схеме

Высокий: может самостоятельно, быстро и без ошибок проектировать по образцу.

Средний: может самостоятельно, исправляя ошибки, в среднем темпе проектировать по образцу, иногда с помощью педагога.

Низкий: не видит ошибок при проектировании по образцу, может проектировать только под контролем педагога.

4. Умение конструировать по пошаговой схеме

Высокий: может самостоятельно, быстро и без ошибок конструировать по пошаговой схеме.

Средний: может конструировать по пошаговой схеме в медленном темпе исправляя ошибки под руководством педагога.

Низкий: не может понять последовательность действий при проектировании по пошаговой схеме, может конструировать по схеме только под контролем педагога.

Список литературы для педагога:

1. Аленина, Т. И. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности младших школьников в условиях введения ФГОС НОО: пособие для учителя / сост.: Аленина Т. И., Енина Л. В., Колотова И. О., Сичинская Н. М., Смирнова Ю. В., Шаульская Е. Л. – Челябинский Дом печати, 2012. – 208 с.
2. Гинзбург Е.Е., Винокурова А.В., Образовательная робототехника в дополнительном образовании школьников: Методическое пособие/ – Йошкар- Ола: ОАНО «Инфосфера», 2011. – 32 стр.
3. Зайцева, Н. Н. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Зайцева Н. Н., Зубова Т. А., Копытова О. Г., Подкорытова С. Ю. – Челябинск: Областной центр информ. и материально-техническое обесп. ОУ Челябинская область. – 192с.
4. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов/ М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 87 стр.
5. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника в начальной школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 150 с.
6. Мирошина, Т. Ф. Образовательная робототехника на уроках информатики и физики в средней школе: пособие для учителя / Мирошина Т. Ф., Соловьева Л. Е., Могилева А. Ю., Перфирьева Л. П. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 150 с.
7. Перфирьева, Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю. А. Образовательная робототехника во внеурочной деятельности: методическое пособие / Перфирьева Л. П., Трапезникова Т. В., Шаульская Е. Л., Выдрина Ю.А. – Челябинск: Взгляд. – 2011. – 94 с.
8. П.Андре Ж-М. Кофман Ф.Лот Ж-П.Тайар Конструирование роботов Пер. с франц. М.: Мир, 1986.- 360с., ил.
9. Сагритдинова Н.А. Fischertechnik – основы образовательной робототехники: уч.-метод. пособие / Н.А. Сагритдинова. – Челябинск, 2012. – 40 с.: ил.
10. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ;
11. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р;
12. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

13. СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденный постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41;

14. Устав МАОУ СОШ №23, утвержденный Приказом Муниципального органа, осуществляющего управление в сфере образования-Отдела образования ВГО от 14.07.2020 г. № 79;

15. Официальный сайт Программы «Робототехника»//<http://www.russianrobotics.ru>

16. <http://robotics.ru/>

17. http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php

18. <http://www.prorobot.ru/lego.php>

19. <http://robotor.ru>

20. http://internat.msu.ru/?page_id=707

21. <http://myrobot.ru/stepbystep/>

22. <https://ru.wikipedia.org>

Список литературы для обучающихся:

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2006.

2. Макаров И. М., Топчиев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2003.

3. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012.

4. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2014.