

Отдел образования администрации городского округа Рефтинский

Муниципальное автономное нетиповое образовательное учреждение
«Центр молодёжи» городского округа Рефтинский

Программа принята
на педагогическом совете
Протокол № 3
от 26 августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАНОУ «Центр молодёжи»
 С.А. Ткалич
Приказ № 96 от 26 августа 2024 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Роботоград»

Возраст обучающихся: 5– 11 лет
Срок реализации: 3 года

Автор – составитель:
Лоскутова Оксана Евгеньевна,
педагог дополнительного образования

го Рефтинский 2024 г.

Комплекс основных характеристик программы Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Роботоград» и порядок ее утверждения разработан в соответствии с Федеральным Законом от 29 декабря 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р, Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 "О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»), Постановлением главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», Уставом МАНОУ «Центр молодёжи», Положением о дополнительных общеобразовательных программах МАНОУ «Центр молодёжи».

Направленность (профиль) программы

Данная дополнительная общеобразовательная программа разработана в рамках технической направленности для учащихся 5-11 лет. Программа направлена на привлечение детей к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Программа рассчитана на обучающихся, имеющих различные интеллектуальные, коммуникативные, учебные и творческие способности, на обучение детей с ОВЗ, детей группы риска.

Актуальность программы. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки квалифицированных инженерных кадров. Творческие способности и профессиональное мастерство специалистов становится главной производительной силой общества, для этого необходимо планомерное и заблаговременное развитие у детей и молодежи творческих и технических способностей, а также повышение статуса инженерного образования в обществе.

Робототехника – это возможность объединения конструирования и программирования в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний,

закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что в современных условиях технологическое образование становится необходимостью, поскольку настоящий этап развития общества характеризуется интенсивным внедрением во все сферы человеческой деятельности новых наукоемких технологий. Поэтому раннее привлечение детей к техническому творчеству в процессе конструирования движущихся моделей из деталей конструкторов LEGO является актуальным и полностью отвечает интересам детей этой возрастной группы, их способностям и возможностям, поскольку является с одной стороны игровой деятельностью, а с другой – учебной.

Отличительные особенности программы, новизна

Отличительной особенностью данной программы в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет шаг за шагом раскрывать творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики. Конечный результат нацелен на то, что ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности, а создает действующее устройство, которое решает поставленную задачу.

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов. Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms.

Программа имеет модульную структуру, а также включает разновозрастной, разноуровневый принципы представления содержания и построения учебных планов.

Дифференциация по уровню сложности позволяет организовать образовательный процесс, учитывая интересы и способности обучающихся. Программное содержание каждого последующего модуля опирается на сформированные знания и умения предыдущего. Разноуровневый принцип реализуется посредством мониторинга результатов обучающихся и распределение детей на группы в соответствии с индивидуальными достижениями.

Цель: реализация творческих способностей обучающихся в процессе конструирования и проектирования.

Задачи:

Образовательные

- Использовать современные разработки по робототехнике в области образования.
- Ознакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов.
- Реализовать межпредметные связи с физикой, информатикой и математикой.
- Научить решению учащимися ряда задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.

Развивающие

- Развивать у обучающихся инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность.
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение обучающихся.
- Организовать участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения.

Воспитательные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде.

Методы, формы и содержание занятий направлены на курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также на знакомство с основами программирования контроллеров базового набора. Учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики.

Так же изучаются основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Программа дополнительного образования предназначена для детей 5 - 11 лет. Наполняемость групп: в первый год обучения – 10 человек, во второй - 10 человек. Условия приема: на первый год обучения принимаются обучающиеся 5-7 лет, поступающие в объединение, проходят собеседование, направленное на выявление их индивидуальности и склонности к выбранной деятельности (не имеющие ограничений по состоянию здоровья); на второй год принимаются обучающиеся 8-9 лет, уже имеющие знания и умения в данном направлении, а также те, кто, успешно освоил курс первого года обучения; на третий год принимаются обучающиеся 10-11 лет, уже имеющие знания и умения в данном направлении, а также те, кто, успешно освоил курс второго года обучения

Режим занятий:

Продолжительность одного академического часа для детей с 5 до 7 лет – 25 мин

Продолжительность одного академического часа для детей с 8 до 11 лет – 45 мин

Перерыв между учебными занятиями – 10 минут

Общее количество часов в неделю – 4 часов

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа.

Объем программы: 432 часа

Срок освоения:

Программа рассчитана на 3 года обучения.

1 год обучения –144 часа в год (4 часа в неделю);

2 год обучения –144 часа в год (4 часа в неделю);

3 год обучения – 144 часа в год (4 часа в неделю).

Особенности организации образовательного процесса

Формы реализации программы:

Разноуровневая общеразвивающая программа. Программа или её часть может реализовываться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости промежуточной и (или) итоговой аттестации обучающихся.

Программа рассчитана на обучающихся, имеющих различные интеллектуальные, коммуникативные, учебные и творческие способности, на обучение детей с ОВЗ, детей группы риска.

Перечень форм обучения: фронтальная, индивидуальная, индивидуально-групповая, групповая, с использованием дистанционных технологий.

Перечень видов занятий: лекции, семинары, экскурсии, соревнования.

Перечень форм подведения итогов: опрос, тестирование, выступление с докладом, контрольные упражнения и задания, зачёт, смотр, соревнования.

Содержание программы

Учебно-тематический план первого года обучения, стартовый уровень сложности

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение: информатика, робототехника	4	0	4	Опрос
2	Основы конструирования	10	18	28	Творческий отчёт
3	Моторные механизмы	4	12	16	Соревнования
4	Введение в робототехнику	6	12	18	Творческий отчёт

5	Основы управления роботом	12	124	36	Соревнования
6	Игры роботов	3	9	12	Соревнования
7	Состязания роботов	3	9	12	Соревнования
8	Творческие проекты	2	9	11	Творческий отчёт
9	Зачеты	2	5	7	Соревнования
		46	98	144	

Содержание программы первого года обучения, стартового уровня сложности

Обучающиеся, проходя «стартовый уровень» освоения программы, знакомятся с конструктором, основными деталями и принципами крепления. Создание простейших механизмов, описание их назначения и принципов работы. Создание трехмерных моделей механизмов в среде визуального проектирования. Силовые машины. Использование встроенных возможностей микроконтроллера: просмотр показаний датчиков, простейшие программы, работа с файлами. Знакомство со средой программирования Robolab, базовые команды управления роботом, базовые алгоритмические конструкции. Простейшие регуляторы: релейный, пропорциональный. Участие в учебных состязаниях.

Раздел I. Введение: информатика, робототехника.

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Знакомство с основными компонентами конструктора. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете.

Тема 2. Современные технологии, материалы.

Теория: Знакомство с историей робототехники, применением роботов в современном мире: от детских игрушек, до серьезных научных исследовательских разработок.

Практика: Конструирование по замыслу, на свободную тему. Разбор конструкции предмета, его основных структурных частей, форм, размеров, местоположение деталей.

Раздел II. Основы конструирования

Тема 3. Названия и принципы крепления деталей.

Теория.

Основные детали конструктора. Программное обеспечение.

Практика.

Формирование пиктограмм, установление соответствия между пиктограммой и процессом, который она запускает. Конструирование «Самый длинный мост».

Тема 4. Строительство башни.

Теория.

Простейшие постройки.

Практика.

Конструирование «Самая высокая башня».

Тема 5. Хватательный механизм.

Теория.

Хватательный механизм как инструмент - плоскогубцы и т.п., щипцы, пинцет, и т.д. Хватательный механизм как элемент механического или автоматизированного устройства - погрузчик, экскаватор, бульдозер, подъемный кран.

Практика.

Конструирование газонокосилки.

Тема 6. Виды механической передачи.

Теория.

Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.

Практика.

Конструирование простейшего волчка.

Тема 7. Повышающая передача. Волчок.

Теория.

Зубчатая передача и основные взаимосвязи между параметрами зубчатого колеса и продолжительностью вращения волчка. Конструкция предмета, его основные структурные части.

Практика.

Конструирование волчка по схеме.

Тема 8. Понижающая передача. Силовая «крутилка».

Теория.

Законы физики. Понижающая передача в быту человека.

Практика.

Конструирование «крутки» по схеме.

Тема 9. Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением

Теория.

Законы физики. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением в жизни человека.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 10. Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.

Теория.

Знакомство с виртуальным конструированием и его алгоритм.

Практика.

Конструирование модели по замыслу.

Тема 11. Простейшие модели.

Практика.

Конструирование моделей по схемам и по замыслу.

Тема 12. Зачет.

Практика.

Контрольные задания. Конструирование моделей по схемам и по замыслу.

Раздел III. Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы)

Тема 13. Стационарные моторные механизмы.

Теория.

Основные механические и конструктивные принципы, заключенные в механизмах и конструкциях. Действия простых машин, механизмов и конструкций.

Практика.

Работа по схеме.

Тема 14. Одномоторный гонщик.

Теория.

Материалы и конструктивные изменения, позволяющие улучшить характеристику автомобилей.

Практика.

Сборка модели гоночного автомобиля.

Тема 15. Преодоление горки.

Теория.

Законы физики. Механизмы для преодоления горки.

Практика.

Конструирование модели по замыслу.

Тема 16. Робот-тягач.

Теория.

Преодоление высоких поверхностей. Законы физики.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 17. Кран.

Теория.

Подъемные краны и их виды.

Практика.

Сборка модели башенного крана.

Тема 18. Шагающие роботы.

Теория.

Шагающие роботы. Принципы их работы.

Практика.

Конструирование по схеме «Робот – таракан».

Тема 19. Маятник Капицы.

Теория.

Принцип работы маятника.

Практика.

Конструирование по схеме «Старинные часы».

Тема 20. Зачет.

Практика.

Контрольные задания. Конструирование моделей по схемам и по замыслу.

Раздел IV. Введение в робототехнику

Тема 21. Одноmotorная тележка.

Практика.

Работа по схеме.

Тема 22. Встроенные программы.

Теория.

Общее представление о встроенных программах.

Тема 23. Двухmotorная тележка.

Практика.

Работа по схеме.

Тема 24. Датчики.

Теория.

Виды датчиков и их применения.

Практика.

Конструирование простейших моделей с применением датчиков.

Тема 25. Среда программирования.

Теория.

Общее представление о среде программирования.

Тема 26. Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

Теория.

Обзор колёсных, гусеничных, шагающих роботов.

Практика.

Сборка моделей по замыслу.

Тема 27. Решение простейших задач.

Практика.

Решение простейших задач. Сборка моделей по замыслу.

Тема 28. Цикл.

Теория .

Понятие «Цикл».

Практика

Работа с программой.

Тема 29. Следование по линии.

Теория.

Виды датчиков и их применения.

Практика.

Конструирование простейших моделей с применением датчиков.

Тема 30. Путешествие по комнате.

Теория.

Повторение. Виды датчиков и их применения.

Практика.

Конструирование простейших моделей с применением датчиков.

Раздел V. Основы управления роботом

Тема 31. Робот-барабанщик.

Теория.

Рычажной механизмом. Конструкция предмета, основные структурные части, связь между функцией детали и ее свойствами в постройке.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям, пространственное восприятие.

Тема 32. Робот-птица.

Теория.

Система рычагов. Конструкция предмета, основные структурные части, связь между функцией детали и ее свойствами в постройке.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 33. Робот-крокодил.

Теория.

Механизм передачи движения и преобразовании энергии в модели. Датчик движения, система шкивов и ремней и механизмом замедления в ременной передаче.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 34. Робот-обезьяна.

Теория.

Работа с программой. Связь блоков программы с конструктором WeDo.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 35. Робот-лев.

Теория.

Механизм передачи движения в зубчатой передаче. Датчик движения, система шкивов и ремней и механизмом замедления в ременной передаче.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 36. Робот-вратарь.

Теория.

Цифровые инструменты и технологические схемы. Использование числового способа задания звуков и продолжительности работы мотора.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 37. Робот-клоун.

Теория.

Проектная деятельность: умение планировать предстоящую деятельность, распределять работу между членами группы, представлять свой проект.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 38. Танцующие роботы.

Теория.

Работа с программой.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 39. Кораблик.

Теория.

Конструкция предмета, ее основные структурные части, связь между функцией детали и ее свойствами в постройке. Процесс передачи движения и преобразования энергии в модели. понижающей зубчатой передаче.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 40. Самолёт.

Теория.

Пиктограмма и процесс, который она запускает.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 41. Вертушка.

Теория.

Зубчатая передача и взаимосвязь между параметрами зубчатого колеса и продолжительностью вращения волчка.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Тема 42. Колесо обозрения.

Теория.

Пиктограмма и процесс, который она запускает.

Практика.

Работа по предложенным инструкциям.

Раздел VI. Игры роботов. Проведение состязаний.

Тема 43. Царь горы.

Теория

Правила состязаний роботов

Практика.

Конструирование моделей. Проведение состязаний

Тема 44. Робот вратарь

Теория.

Система шкифов и ремней. Анализ конструкции предмета.

Практика.

Состязание роботов.

Тема 45. Робот хоккеист.

Теория.

Система рычагов. Анализ конструкции предмета.

Практика.

Состязание роботов.

Тема 46. Строительство стадиона.

Теория.

Анализ конструкции предмета.

Практика.

Строительство ЛЕГО города.

Раздел VII. Состязания роботов (Подготовка команд для участия в

соревнованиях различных уровней).

Тема 47. Lego 5+.

Практика.

Подготовка команд для участия в соревнованиях различных уровней.

Тема 48. Lego 7+.

Практика.

Подготовка команд для участия в соревнованиях различных уровней.

Тема 49. Lego 8+.

Практика.

Подготовка команд для участия в соревнованиях различных уровней.

Раздел VIII. Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки).

Практика.

Презентации творческих проектов.

Раздел IX. Зачеты.

Практика

Зачетные работы по пройденным темам.

Ожидаемые результаты первого года обучения.

Предметные результаты:

знать:

- название деталей конструктора LEGO;
- простейшие основы механики;
- понятия алгоритма и программы.

понимать:

- основные принципы создания конструкций;
- принципы движения и его механической передачи;
- принцип работы датчиков, моторов и других элементов конструкторов

LEGO WeDo;

- виды механической передачи;
- составлять примерный план работы по созданию механизмов и движущихся моделей с помощью преподавателя;
- создавать собственные модели движущихся конструкций из деталей наборов LEGO самостоятельно или с помощью преподавателя;
- грамотно высказывать свои мысли, в том числе используя технические термины.

Личностные результаты:

- устойчивый интерес к техническому творчеству;
- развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде;
- развитие логического и творческого мышления;
- повышение уровня своих способностей к самостоятельному поиску наиболее рационального решения технических и творческих задач;
- развитие внимания, аккуратности, терпения;

- уважительное отношение к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию.

Метапредметные результаты:

- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать её;
- умение работать в паре и коллективе;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- умение презентовать выполненный проект;
- умение анализировать результат своей работы;
- умение соблюдать требования техники безопасности при работе с конструкторами.

Учебно-тематический план второго года обучения, базовый уровень сложности

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение. Основные понятия	4	2	6	Опрос
2	Базовые регуляторы	2	4	6	Творческий отчёт
3	Технология и физика с ЛЕГО	10	28	38	Соревнования
4	Пневматика	8	20	28	Соревнования
5	Программирование и робототехника	2	4	6	Творческий отчёт
6	Решение инженерных задач	2	4	6	Творческий отчёт
7	Игры роботов	3	9	12	Соревнования
8	Состязания роботов	3	9	12	Соревнования
9	Элементы мехатроники	2	4	6	Творческий отчёт
10	Творческие проекты	4	10	14	Творческий отчёт

11	Зачеты	2	8	10	Соревнования
	Итого	42	102	144	

Содержание программы второго года обучения, базового уровня сложности

На втором году обучения обучающиеся, перешедшие на «средний уровень» освоения программы, решают задачи с двумя контурами управления или с дополнительным заданием для робота (например, двигаться по линии и объезжать препятствия). Программирование виртуальных исполнителей. Текстовые среды программирования. Более сложные механизмы: рулевое управление, дифференциал, манипулятор и др. Двусоставные регуляторы. Участие в учебных состязаниях.

Раздел I. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Повторение. Основные понятия.

Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.

Основные компоненты конструктора. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения в кабинете.

Тема 2. Основные понятия: передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие.

Теория.

Повторение. Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения.

Практика.

Конструирование модели «Автомобиль».

Раздел II. Базовые регуляторы: релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор.

Тема 3. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.

Теория.

Показ действующей модели робота и его программ: на основе датчика освещения, ультразвукового датчика, датчика касания

Практика.

Ознакомление с комплектом деталей для изучения робототехники: контроллер, сервоприводы, соединительные кабели, датчики-касания, ультразвуковой, освещения. Порты подключения. Создание колесной базы на гусеницах.

Тема 4. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.

Теория.

Ознакомление с теорией движения робота по сложной траектории.

Практика.

Написание программы для движения по контуру треугольника, квадрата.

Тема 5. Объезд объекта. Слалом.

Теория.

Знакомство с понятием «генератор случайных чисел».

Практика.

Использование блока «случайное число» для управления движением робота и программами для движения робота по случайной траектории.

Раздел III. Технология и физика с ЛЕГО.

Тема 6. Введение. Сила и движение. Уборочная машина.

Теория.

Использование механизмов – конических зубчатых передач, повышающих передач, шкивов. Испытание моделей перед внесением изменений. Знакомство с системами безопасности. Измерение расстояния. Сила трения. Методы исследования.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 7. Сила и движение. Большая рыбалка.

Теория.

Использование механизмов – блоков и рычагов. Изучение работы храпового механизма. Создание игры. Силы. Механизмы, облегчающие работу. Свойства материалов. Методы исследования. В технический словарь: полиспаг (таль), храповой механизм, катушка, усилие, груз.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 8. Сила и движение. Свободное качение.

Теория.

Использование механизмов – колес и осей. Сборка деталей. Измерение расстояния. Калибровка шкал и считывание показаний. Силы. Энергия движения (кинетическая энергия). Энергия покоя (потенциальная энергия). Трение и сопротивление воздуха. Методы исследования. В технический словарь: масса, положение, трение, эффективность (КПД, коэффициент полезного действия).

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 9. Сила и движение. Механический молоток.

Теория.

Использование механизмов – рычагов, кулачков (эксцентриков) и наклонной плоскости. Использование свойств материалов. Проверка модели на безопасность. Механическое программирование действий. Запись полученных данных. Трение. Сила. Импульс (количество движения, инерция). Методы исследования. В технический словарь: кулачки (эксцентрики), задание последовательности операций (механическое программирование), трение, безопасность модели.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 10. Средства измерения. Измерительная тележка.

Теория.

Использование механизмов – передаточное отношение, понижающая передача. Измерение расстояния. Калибровка шкал. Методы исследования.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 11. Средства измерения. Почтовые весы.

Теория.

Использование механизмов – рычагов и шестерен. Испытание моделей перед внесением изменений. Измерение массы. Калибровка шкал. Методы исследования.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 12. Средства измерения. Таймер.

Теория.

Сочетание материалов и сборка деталей. Использование механизмов – зубчатых колес (шестерен). Испытание перед внесением изменений. Измерение времени. Калибровка шкал. Исследование импульса (количества движения). Энергия. Методы исследования. В технический словарь понятия: « маятник», «точность (измерений)», «калибровка», «шкала», « энергия».

Практика.

Конструирование модели по схеме

Тема 13. Энергия. Ветряк.

Теория.

Использование механизмов – повышающая и понижающая зубчатая передача. Использование храпового механизма. Применение систем безопасности и управления. Силы и движение. Измерение массы.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 14. Энергия. Ветряк.

Теория.

Использование механизмов – повышающая и понижающая зубчатая передача. Проектирование и конструирование. Сочетание материалов. Использование храпового механизма. Применение систем безопасности и управления. Силы и движение. Возобновляемая энергия. Измерение массы. Измерение времени. Сила. Площадь. «Чистый» эксперимент. Поглощение, накопление и использование энергии. Методы исследования. В технический словарь : возобновляемая энергия, сила, площадь, масса, угол, форма, понижающая зубчатая передача, эффективность (КПД, коэффициент полезного действия)

Практика.

Конструирование модели по схеме и замыслу.

Тема 15. Энергия. Буер.

Теория.

Использование механизмов – понижающая зубчатая передача. Сочетание материалов. Возобновляемая энергия. Измерение площади. Измерение расстояния. Измерение времени. Силы. Трение. Соппротивление воздуха. Давление. Методы исследования. В технический словарь: площадь,

сопротивление воздуха, возобновляемая энергия, понижающая зубчатая передача, трение.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 16. Энергия. Инерционная машина.

Теория.

Использование механизмов – повышающая зубчатая передача. Естественные науки. Измерение расстояния. Измерение времени. Силы. Энергия движения (кинетическая энергия). Трение и воздух. Сопротивление ветра. Методы исследования. В технический словарь: повышающая зубчатая передача, маховик, масса, положение.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 17. Машины с двигателем. Тягач.

Теория.

Преодоление высоких поверхностей в быту человека. Законы физики.

Механизмы для преодоления горки.

Практика.

Конструирование модели по схеме.

Тема 18. Машины с двигателем. Гоночный автомобиль с пусковым устройством.

Теория.

Повторение теоретических знаний по применению двигателя.

Практика.

Сборка модели гоночного автомобиля

Тема 19. Машины с двигателем. Скороход.

Теория.

Конструирование и технология. Зубчатые колеса. Рычаги. Связи. Храповой механизм. Использование деталей и узлов. Сила. Трение. Измерение времени. Методы исследования. В технический словарь: равновесие, зубчатые колеса, сцепление, рычаги, связи, храповой механизм.

Практика.

Сборка модели.

Тема 20. Машины с двигателем. Робопёс.

Теория.

Конструирование и технология. Разработка механических игрушек. Рычаги и соединения. Механическое программирование последовательности действий. Блоки и зубчатые передачи. Использование деталей и узлов. Сила и энергия. Трение. Методы исследования. В технический словарь: кулачок, зубчатое колесо, рычаг, узлы, точка опоры (ось вращения), установление последовательности действий.

Практика.

Сборка модели.

Тема 21. Задачи из жизни. Рычажные весы.

Теория.

Наблюдение и измерение воздействия силы на объект. Силы. Методы

исследования. Простые машины – рычаг. Анализ результатов. Исследование выигрыша в силе. Изучение свойств материалов. Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки. Испытание и оценка моделей перед внесением изменений.

Практика.

Сборка модели.

Тема 22. Задачи из жизни. Башенный кран.

Теория.

Наблюдение и измерение воздействия силы на объект. Силы и конструкции. Методы исследования. Простые машины – блоки. Изучение управляющих устройств – двигателей. Анализ результатов. Исследование выигрыша от использования системы блоков. Описание и объяснение работы элементов конструкции и воздействия нагрузок.

Практика.

Сборка модели.

Тема 23. Задачи из жизни. Пандус.

Теория.

Изучение и измерение воздействия силы на объект. Методы исследования. Простые машины – наклонная плоскость. Простые машины – колесо и ось. Анализ результатов. Изучение выигрыша от использования пандуса. Описание и объяснение работы элементов конструкции и влияния нагрузки.

Практика.

Сборка модели.

Тема 24. Задачи из жизни. Гоночный автомобиль с коробкой передач.

Теория.

Зубчатые колеса. Рычаги. Использование и сочетание деталей. Колеса. Энергия. Трение. Измерение расстояния. Методы исследования. В технический словарь: ускорение, зубчатые колеса, масса, импульс.

Практика.

Сборка модели.

Раздел IV. Пневматика (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.)

Тема 25. Пресс

Теория.

Естественные науки. Площадь. Свойства сжатых газов. Силы. Методы исследования. Свойства материалов. Использование механизмов – рычаги. В технический словарь: площадь, цилиндр, давление, насос, пневмопереключатель.

Практика.

Сборка и испытание модели.

Тема 26. Грузоподъемники

Теория.

Свойства сжатых газов. Силы. Использование механизмов – рычаги. В технический словарь: сжатие, манометр, давление, насос, насос.

Практика.

Сборка и испытание модели.

Тема 27. Евроокна

Практика.

Сборка и испытание модели.

Тема 28. Регулируемое кресло

Практика.

Сборка и испытание модели.

Тема 28. Манипулятор

Теория.

Площадь. Свойства сжатых газов. Трение. Методы исследования. Использование механизмов – рычаги. В технический словарь: площадь, захват.

Практика.

Сборка и испытание модели.

Тема 29. Штамповщик

Теория.

Площадь. Свойства сжатых газов. Силы. Методы исследования. Использование механизмов – рычаги.

Практика.

Сборка и испытание модели.

Тема 30. Электронасос

Практика.

Сборка и испытание модели.

Тема 31. Автоматический регулятор давления

Теория.

Свойства сжатых газов. Силы. Автоматическое регулирование давления в моделях. В технический словарь: сжатие, манометр, давление, насос.

Практика.

Сборка и испытание модели.

Раздел V. Программирование и робототехника.

Тема 32. Траектория с перекрестками.

Теория.

Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы.

Практика.

Составление простейших программ.

Тема 33. Поиск выхода из лабиринта.

Теория.

Движение по траектории. Логическое решение задачи.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Тема 34. Транспортировка объектов.

Теория.

Транспортные средства. Перемещение грузов.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Тема 35. Эстафета. Взаимодействие роботов.

Теория.

Роботы и принципы их взаимодействия.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Тема 36. Шестиногий маневренный шагающий робот.

Теория.

Маневренный шагающий робот. Применение роботов в быту человека и на производстве.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Тема 37. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.

Теория.

Рулевое управление и дифференциал

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Раздел VI. Решение инженерных задач.

Тема 38. Подъем по лестнице.

Теория.

Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Тема 39. Постановка робота-автомобиля в гараж.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Тема 40. Погоня: лев и антилопа.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Раздел VII. Игры роботов. Программирование удаленного управления. Проведение соревнований.

Тема 41. Управляемый футбол.

Теория.

Правила футбольных соревнований.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.

Тема 42. Теннис.

Теория.

Правила игры в теннис.

Практика.

Составление простейших программ и механизмов.
Тема 43. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти.
Правила футбольных соревнований.
Практика.
Составление простейших программ и механизмов.

Раздел VIII. Состязания роботов. Подготовка команд для участия в соревнованиях различных уровней.

Тема 44. Робототехнические соревнования.
Теория.
Регламент робототехнических соревнований.
Практика.
Соревнования роботов. Зачет времени и количества ошибок.

Раздел IX. Элементы мехатроники

Тема 45. Серводвигатели.
Теория.
Управление серводвигателями.
Практика.
Составление простейших программ и механизмов.
Тема 46. Принцип работы серводвигателя.
Теория.
Принцип работы серводвигателя.
Практика.
Составление простейших программ и механизмов.
Тема 47. Сервоконтроллер.
Теория.
Сервоконтроллер.
Практика.
Составление простейших программ и механизмов.

Тема 48. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.
Теория.
Робот-манипулятор. Дискретный регулятор в быту и жизни человека.
Практика.
Составление простейших программ и механизмов по схемам и замыслу.

Раздел X. Творческие проекты. Разработка творческих проектов на свободную тему. Одиночные и групповые проекты.

Тема 49. Роботы.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 50. Роботы-помощники человека.
Теория.

Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 60. Роботизированные комплексы.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 61. Охранные системы.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 62. Защита окружающей среды.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 63. Роботы и искусство.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 64. Роботы и туризм.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 65. Правила дорожного движения.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 66. Роботы и космос.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 68. Социальные роботы.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.
Практика.
Создание собственных роботов учащимися и их презентация.
Тема 69. Свободные темы.
Теория.
Разработка проекта по заданной теме.

Практика.

Создание собственных роботов учащимися и их презентация.

Раздел XI. Зачеты.

Практика

Зачетные работы по пройденным темам.

Ожидаемые результаты второго года обучения

Предметные результаты:

- знание названий деталей и основных соединений деталей;
- знание основных видов передач движения, используемые в механизмах;
- знание основных принципов работы электродвигателей и механизма движения робота по поверхности;
- знание основных функций микропроцессора EV3 и датчиков;
- знание основных пиктограмм, их функцию и порядок соединения;
- знание среды программирования EV3;
- умение писать программы, управляющие движением конструктивных частей робота, в том числе создавать алгоритмы, основанные на работе датчиков;
- умение находить различные неисправности в собранных моделях и устранять их;
- умение собирать различные модели механизмов и роботов по предложенным инструкциям;
- умение вносить конструктивные изменения в базовые модели, и конструировать собственные модели в соответствии с заданием;
- умение собирать модели, реализующие функции среды программирования EV3;
- умение производить сборку различных соединений деталей;
- умение конструировать и собирать механизм использующие понижающую и повышающую передачи, передачи в одной плоскости, а также передачи в параллельную и перпендикулярную плоскости.

Личностные результаты:

- развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;
- развитие умения работать в команде, эффективно распределять обязанности при совместном создании проекта;
- развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие образного и технического мышления;
- развитие мелкой моторики.

Метапредметные результаты:

- освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований;
- развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели;
- развитие умения защищать и презентовать проекты;
- развитие мотивации к техническому творчеству, к изучению

технических наук;

- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию;

- использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

Учебно-тематический план третьего года обучения, базовый уровень сложности

№	Тема	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение. Техника безопасности при работе с наборами LegoMindstorms. Основы санитарии и гигиены труда.	1	1	2	
2	Обзор развития Робототехники в мире. Основы конструирования. Моторные механизмы. Управление роботом.	2	6	8	Тестовое задание Взаимонализ работ
3	Техническое моделирование. Назначение и применение датчиков. Игры роботов.	4	36	40	Тестовое задание Взаимонализ работ
4	Роботы-Андройды.	2	2	4	Опросник
5	Применение датчиковLegoMindstorms.	6	24	30	Тестовое задание
6	Пневматика.	3	7	10	Тестовое задание
7	Соревнования роботов.	2	38	40	Протокол наблюдения
8	Итоговое занятие.	2	4	6	Контроль

					ьные задания
9	Защита творческих проектов.	1	3	4	Практическое
	Итого	23	121	144	

Содержание программы третьего года обучения, продвинутого уровня сложности

Обучающиеся третьего года обучения, проходя «базовый» уровень освоения программы знакомятся с образовательными конструкторами серии Lego Mindstorms. Учатся основам конструирования, построения механизмов с электроприводом под управлением контроллера EV – 3. Изучают основы программирования контроллеров базового набора и возможности их практического применения.

В процессе освоения «базового уровня» ученики углублённо изучают возможности программирования контроллера EV – 3. Изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Учатся эффективно применять полученные навыки конструирования и программирования и инженерного мышления при конструировании управляемой модели робота.

Раздел I. Введение.

Тема 1. Техника безопасности при работе с наборами Lego Mindstorms.

Теория.

Обзор основных учебных наборов с деталями фирмы Lego для занятий робототехникой.

Практика.

Знакомство с деталями и возможностями учебного набора Lego Mindstorms.

Тема 2. Основы санитарии и гигиены труда.

Теория.

Безопасные и санитарные требования к труду. Гигиена труда.

Практика.

Подготовка рабочего места к работе. Уход за рабочим местом.

Раздел II. Обзор развития Робототехники в мире.

Тема 3. Основы конструирования.

Теория.

Возможности робототехнических механизмов. История фирмы Lego.

Основные законы робототехники.

Практика.

Принципы крепления деталей. Сборка робота по предложенной схеме с контроллером EV-3.

Тема 4. Моторные механизмы.

Теория.

Механизмы с использованием электромотора, контроллера EV-3.

Роботы-автомобили, тягачи, шагающие роботы.

Практика.

Сборка моделей – «Сумо», «Вездеход», «Тягач».

Тема 5. Управление роботом

Теория.

Программирование контроллера EV-3.

Практика.

Синхронное управление двигателями.

Раздел III. Техническое моделирование.

Тема 6. Назначение и применение датчиков.

Теория.

Построение и программирование роботов с использованием датчиков и контроллера EV-3.

Практика.

Оптимальная парковка колёсного робота. Ориентация робота на местности.

Тема 7. Игры роботов.

Теория.

Командные игры роботов с использованием вспомогательных устройств.

Программирование коллективного поведения и удаленного управления роботом.

Практика.

Сборка робота для соревнований – «Футбол», «Полигон», «Кегельринг»

Раздел IV. Роботы-Андроиды.

Тема 8. Андроиды и человек.

Теория.

Историческая справка по истории создания андроидов.

Практика.

Просмотр и обсуждение фильма по заданной тематике.

Тема 9. Управление роботами.

Теория.

Обзор программ для дистанционного управления контроллером EV-3.

Практика.

Использование программы для дистанционного управления контроллером EV-3 технологией Bluetooth.

Раздел V. Применение датчиков LegoMindstorms.

Тема 10. Следование по линии.

Теория.

Алгоритм движение по заданному пути, движение по линии, различение цвета предмета.

Практика.

Построение карты движения робота, следование робота по линии.

Тема 11. Движение по линии с двумя датчиками.

Теория.

Анализ показаний разнородных датчиков.

Практика.

Синхронное управление двигателями. Прохождение робота по траектории с перекрестками.

Тема 12. Гироскоп.

Теория.

Ориентация робота на местности.

Практика.

Движение робота по квадрату с длиной стороны квадрата, равной длине окружности колеса робота.

Раздел VI. Пневматика.

Тема 13. Пресс.

Теория.

Применение прессы в утилизации отходов.

Практика.

Сборка роботизированной линии по утилизации бумаги с использованием пневматического прессы.

Тема 14. Манипулятор.

Теория.

Грузоподъемный механизм, предназначенный для выполнения погрузочно-разгрузочных работ, при малых весах. Отличительной чертой таких механизмов является мобильность, благодаря чему все операции проводятся быстро и качественно.

Практика.

Сборка робота с манипулятором.

Тема 15. Грузоподъемные механизмы.

Теория.

Грузоподъемные механизмы разнообразных конструкций широко используются в самых различных отраслях промышленности, производства, строительства.

Практика.

Сборка робота с грузоподъемным механизмом.

Раздел VII. Соревнования роботов.

Тема 16. Сумо.

Теория.

Виды и возможности роботов для состязания Сумо.

Практика.

Сборка робота для состязания Сумо.

Тема 17. Полоса препятствий.

Теория.

Виды и возможности роботов для состязания Полоса препятствий.

Практика.

Сборка робота для состязания Полоса препятствий.

Тема 18. Перетягивание каната.

Теория.

Виды и возможности роботов для состязания Перетягивание каната.

Практика.

Сборка робота для состязания Перетягивание каната.

Тема 19. Кегель ринг.

Теория.

Виды и возможности роботов для состязания Кегель ринг.

Практика: Сборка робота для состязания Кегель ринг.

Раздел VIII. Итоговое занятие. Состязания роботов. Подготовка команд для участия в соревнованиях различных уровней.

Тема 20. Робототехнические соревнования.

Теория.

Регламент робототехнических соревнований.

Практика.

Соревнования роботов. Зачет времени и количества ошибок.

Раздел IX. Защита творческих проектов. Творческие проекты. Разработка творческих проектов на свободную тему. Одиночные и групповые проекты.

Тема 21. Роботы.

Теория.

Разработка проекта по заданной теме.

Практика.

Создание собственных роботов учащимися и их презентация.

Тема 22. Роботы-помощники человека.

Теория.

Разработка проекта по заданной теме.

Практика.

Создание собственных роботов учащимися и их презентация.

Ожидаемые результаты третьего года обучения

Предметные результаты:

- знание названий деталей и основных соединений деталей;
- навык сборки простых моделей роботов с переходом к более сложным моделям;
- навык сборки по готовым схемам и описанию;
- отработка основных элементов в программировании;
- самостоятельная и творчески работать над созданием собственной рабочей модели робота.

Личностные результаты:

- развитие навыков сотрудничества со сверстниками и взрослыми;

- развитие навыков поиска и сбора информации по робототехнике;
- развитие умения работать в команде, эффективно распределять обязанности при совместном создании проекта;
- развитие уважительного отношения к своему и чужому труду, бережного отношения к используемому оборудованию;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- развитие образного и технического мышления.
- освоение навыков сбора, анализа и обработки информации, проектирования и проведения исследований;
- развитие умения воплощать решения на всех этапах, от идеи до работающей модели;
- развитие умения защищать и презентовать проекты;
- развитие мотивации к техническому творчеству, к изучению технических наук;
- развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развитие самостоятельности мышления, способности к саморазвитию и самообразованию;
- использование приобретенных знаний и умений в повседневной жизни.

Условия реализации общеобразовательной программы Календарный учебный график

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	36
2	Количество учебных дней	180
3	Количество часов в неделю	4
4	Количество часов	144
5	Недель в 1 полугодии	17
6	Недель во 2 полугодии	19
7	Начало занятий	02.09.2024
8	Каникулы	-
9	Выходные дни	31 декабря-9 января
0	Окончание учебного года	31.05.2025

Материально-техническое обеспечение

п/п	Наименование	Кол-во
1	Мобильный компьютерный класс "КИТ"	16

2	Конструктор ПервоРобот LEGO WeDo на класс с ресурсными наборами (4)	12
3	Конструктор Первые механизмы 9656(4)	7
4	Конструктор Первые механизмы 9689(4)	7
5	Конструктор Технология и физика 9686(4)	7
6	Набор дополнительных элементов Пневматика 9641	7
7	Набор дополнительных элементов Возобновляемые источники энергии 9688(4)	7
8	ПервоРобот NXT:Экоград 9594	4
9	Конструктор LEGO City	9
10	Мультимедийный комплект Dialog	1
11	Конструктор электронный Знаток	10
12	Поля для соревнований роботов NXT 100	1
13	Конструктор LEGO	10
14	Учебный комплект для изучения программирования и робототехники на класс LEGO MINDSTORMS Education EV3	
15	Экран ScreenMedia Apollo-T 150*150MW1:1 STM-1101 на штативе	1
16	Стол регулируемый по высоте с бортиками и полкой	10
17	Стул ученический регулируемый	20

Формы организации занятий и деятельности детей

Основная форма занятий

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы,

которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Дополнительная форма занятий

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных детей регулярно проводятся состязания роботов. Учащимся предоставляется возможность принимать участие в соревнованиях разных уровней. Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам. На нескольких занятиях проводится подготовка к соревнованиям, обсуждения и тренировки. В соревнованиях участвуют команды по 2 человека. В день соревнований каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Методы организации учебного процесса

Словесные методы (беседа, анализ) являются необходимой составляющей учебного процесса. В начале занятия происходит постановка задачи, которая производится, как правило самими детьми, в сократической беседе. В процессе – анализ полученных результатов и принятие решений о более эффективных методах и усовершенствованиях конструкции, алгоритма, а, может, и самой постановки задачи. Однако наиболее эффективными для ребенка, несомненно, являются наглядные и практические методы, в которых учитель не просто демонстрирует процесс или явление, но и помогает учащемуся самостоятельно воспроизвести его. Использование такого гибкого инструмента, как конструктор с программируемым контроллером, позволяет быстро и эффективно решить эту задачу.

Занятия по данной образовательной программе проводятся в очной и, при необходимости, в дистанционной форме.

Формы аттестации обучающихся

Формы, методы контроля результативности обучения: устный опрос, контрольная сборка, презентация модели, заполнение учебного листа, беседа, мини-соревнование, контрольная сборка, квест, реализация исследовательского проекта.

Контроль результативности обучения, по данной образовательной программе, проводятся в очной и, при необходимости, в дистанционной форме.

Диагностический инструментарий, параметры и уровни оценивая

образованности и личностного развития воспитанников

Параметры	Уровни	Диагностический инструментарий
Учебно-коммуникационные навыки	Низкий уровень Средний уровень Высокий уровень	Анкета «Как определить уровень воспитанности» на основе методики диагностических программ, разработанных Н.П.Капустиным, М.И.Шиловой
Стартовая и итоговая диагностика		
Тип сотрудничества	Низкий уровень	Тест «Уровень сотрудничества в детском коллективе».
Стартовая и итоговая диагностика	Средний уровень: Высокий уровень	На основе теста А. Я. Варга, В. В. Столина «Уровень сотрудничества в детском коллективе».
Уровень развития творческих навыков	Низкий уровень Средний уровень Высокий уровень	1-й год обучения: контрольные задания 2,4 2-й год обучения: контрольные задания 7,8
Промежуточная диагностика	уровень	Анализ выполнения творческих заданий
Итоговая диагностика		Средний балл за выполнение творческих заданий
Интерес к занятиям	Низкий уровень	Опросник «Карта интереса воспитанников»
Стартовая и итоговая диагностика	Средний уровень Высокий уровень	На основе опросника «Карта интереса». Автор А.Е. Голомшток.
Терпение	Низкий уровень	Наблюдение за деятельностью обучающихся, умением контролировать себя в течении 1 занятия – 45 мин.
Стартовая и итоговая диагностика	Средний уровень Высокий уровень	
Предметные знания, умения и навыки	Низкий уровень Средний уровень Высокий уровень	Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата и экспертизы уровня подготовки, в том числе и при помощи выполнения контрольных заданий по каждому из основных разделов программы. Кроме того, контроль результативности обучения осуществляется с

		помощью соревнований. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих. Проверка результата проводится методом наблюдения с занесением в заранее разработанный протокол.
Стартовая диагностика		Контрольное задание № 1 (для 1-го года обучения) Контрольное задание № 5,6 (для 2-го года обучения) Контрольное задание № 8 (для 3-го года обучения)
Промежуточная диагностика		1-й год обучения: контрольные задания 3 2-й год обучения: контрольные задания 12 3-й год обучения: контрольные задания 12, 13
Итоговая диагностика		Средний балл за выполнение всех контрольных заданий в течение учебного года.

Контроль развития личностных качеств.

Оценивая личностные качества воспитанников, педагог проводит наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся. (Приложение 1, 2)

Контроль результативности обучения.

Первый год обучения.

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- учебные листы, заполняемые на занятиях (Приложение 3);
- рассказ о своей модели (Приложение 4);
- проведение творческих занятий;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Также предусмотрено несколько контрольных мероприятий: контрольные тесты, оценка конструкторских навыков в начале и в конце года.

Контроль результативности обучения.

Второй год обучения.

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- учебные листы, заполняемые на занятиях (Приложение 3);

- рассказ о своей модели (Приложение 4);
- контрольные тесты (Приложение 5);
- проведение творческих занятия;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Контроль результативности обучения.

Третьего год обучения.

Оценочными материалами для отслеживания предметных качеств служат:

- устные и письменные опросы на занятиях;
- лист оценки работы обучающихся в процессе конструирования моделей (Приложение 6, 7);
- рассказ о своей модели (Приложение 4);
- контрольные тесты (Приложение 5);
- проведение творческих занятия;
- участие в соревнованиях;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Система контроля знаний и умений учащихся представляется в виде учёта индивидуального результата и экспертизы уровня подготовки, в том числе и при помощи выполнения контрольных работ по каждому из основных разделов программы. Кроме того, контроль результативности обучения осуществляется с помощью соревнований, которые имитируют соревнования по стандартам WRO.

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего он дублируется для вновь поступающих.

Проверка результата проводится методом наблюдения с занесением в заранее разработанный протокол.

Нормативные документы

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — ФЗ);
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. N2 996-р);
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. N2 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее — СанПиН);

5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
6. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации» от 9 ноября 2018 г. № 196;
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
10. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
11. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
12. Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года».

Литература, использованная при составлении программы

1. Методическое пособие «Lego Mindstorms education 9797». Lego Group, 2009.
2. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
3. <http://www.legoengineering.com/>

Список литературы

Для педагога

4. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
5. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
6. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».

Для детей и родителей

7. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
8. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
9. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.
10. Методическое пособие «Lego Mindstorms education 9797». Lego Group, 2009.

Приложение 1

Бланк наблюдения за обучающимися

Группа _____

№ п/п	ФИО	Показатели					Результат
		Внимание в течение занятия	Использует базовую систему понятий	Проявляет инициативу, интерес в течение занятия	Идет на сотрудничество	Аккуратно относится к материально-техническим ценностям	
1							
2							
3							
4							
5							
6							

За каждое согласие с утверждением 1 – балл.

Приложение 2

Личностное развитие ребенка в процессе программы

Группа _____

№ п/п	ФИО	Параметры		
		Организац нно-волевые качества	Ориентацион ные качества	Поведенческие качества
		Терпение	Интерес к занятиям	Тип сотрудничества
«Роботоград»				
1.				
2.				
	Итого на начало года:	Низкий: Средний: Высокий:	Низкий: Средний: Высокий:	Низкий: Средний: Высокий:
	Итого на конец года:	Низкий: Средний: Высокий:	Низкий: Средний: Высокий:	Низкий: Средний: Высокий:

Приложение 3

Лист оценки работы обучающихся
в процессе конструирования моделей

Группа _____

№ п/п	ФИО	Сложность конструирования (0- 10 баллов)	Количество затруднений (0-10)	Степень владения терминами (0-10 баллов)	Соответствие конструкции заданной модели (0- 10)	Степень увлеченности	Оригинальность выполненной конструкции (0-10 баллов)	Результат
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								

Входная диагностика
1 год обучения
 Теоретическая часть
 Вариант 1

Фамилия _____ Имя _____

Задание 1. Робототехника и детали конструктора LegoWedo.

1. **Напиши названия деталей (8 баллов).**

Задание 2. Сконструировать колодец «Ворот». (5 баллов).

Ответь на вопросы (4 балла).

- А) Сколько законов в робототехнике? _____
- Б) Напишите вид зубчатой передачи _____
- В) Вид передачи _____
- Г) Название блока _____

Задание 3. Собрать робота по образцу (5 баллов).

Приложение 4

Задание 4. Расскажи о своей модели по плану

1. Модель называется.....
2. В моей модели «оживает (-ют)»
3. Моя модель приводится в движение..... (Какие механизмы используются и в какой последовательности.)
4. Моя модель умеет
5. Для этого я составил (-а) программу из следующих команд
6. Я внёс изменения в конструкцию модели / в программу.....
7. Работа модели изменилась следующим образом

**Тестовые задания
для детей второго года обучения**

Задание 5. Как называется!

Настоящий робототехник знает, как называется каждая деталь в конструкторе. Предлагаем вам соотнести предложенные детали лего (слева) и их названия (справа)

1				А	пластина
2				Б	балка с выступами
3				В	кирпич
4				Г	балка
5				Д	шестеренка
6				Е	ось
7				Ж	шестеренка корончатая

Задание 6. Строим сами!

Выберите три детали, из которых можно собрать данную фигуру слева. В Бланк ответов запишите номера выбранных деталей.

1			2			3		
4			5			6		

Задание 7. Кирпичики.

Известно, что фигура построена из одинаковых серых кирпичиков, но половину фигуры не видно. Мысленно достройте фигуру симметрично относительно линии. В Бланк ответов запишите, сколько всего кирпичиков использовано в полной фигуре, если известно, что все кирпичики расположены одинаково и в ширину только 1 ряд

Задание 8. Куда крутится?

Посмотрите внимательно на рисунок и определите, в какую сторону крутится шкив Б (большой), если известно, что шкив А (большой) крутится по часовой стрелке. В Бланк ответов запишите сторону (по часовой стрелке или против часовой стрелки).

Задание 9. Найди подходящий.

Очень часто при конструировании теряются детали. Выбери, какую деталь необходимо поставить вместо вопросительного знака, чтобы закончить ряд без пропусков. В Бланк ответов запишите нужную букву напротив нужного номера.

1 <input type="checkbox"/>	А <input type="checkbox"/>	Г <input type="checkbox"/>
2 <input type="checkbox"/>	Б <input type="checkbox"/>	Д <input type="checkbox"/>
3 <input type="checkbox"/>	В <input type="checkbox"/>	Е <input type="checkbox"/>

Задание 10. Будьте внимательны!

Выберите фрагмент (или фрагменты) представленной конструкции. В Бланк ответов запишите номер(а) выбранного фрагмента(ов).

Задание 11. Составь инструкцию!

Все вы хоть раз собирали модели по инструкции. Мы предлагаем вам почувствовать себя в роли составителя инструкции! Составьте картинки по порядку сборки и соберите инструкцию. В Бланк ответов запишите последовательность этапов сборки без пробелов, например 12345.

1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>
4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	

Приложение 6

**Тестовые задания
для детей третьего года обучения**

Задание 12. Собрать и запрограммировать робота.

Лист оценки работы обучающихся 2, 3 года обучения
в процессе конструирования моделей

Группа _____

Ф.И. учащегося	Аккуратность при выполнении работы			Технология выполнения					
	в программе с базовыми регуляторами	Сборка модели робота	Разборка модели робота	Выбор модели для сборки по схеме	Поэтапная сборка модели робота по схеме	Программирование модели робота	Управление запрограммированной модели робота	Выполнение заданий роботом	Соблюдение правил работы с моделью робота
									Итого:

Приложение 7

Тестовые задания для детей третьего года обучения

Задание 13. Собрать и запрограммировать робота.

Лист оценки работы обучающихся 3 года обучения
в процессе конструирования моделей

Группа _____

Ф.И. учащегося	Собрать модель робота	Умение правильно работать с деталями и набора LEGO MINDS TORMS	Сборка технически правильно робота	Инженерная грамотность выполнения сборки	Надёжность конструкции	Составление поэтапной схемы сборки	Умение дистанционно управлять роботом	Практическое применение робота	Итого
1.									
2.									

3.										
4.										
5.										

Итоговая аттестация
обучающихся 1 года обучения
по программе «Роботоград»
2024/2025 уч.год

№	Фамилия, имя	Зачет

Итоговая аттестация
обучающихся 2 года обучения
по программе «Роботоград»
2024/2025 уч.год

№	Фамилия, имя	Зачет

Итоговая аттестация
обучающихся 3 года обучения
по программе «Роботоград»
2024/2025 уч.год

№	Фамилия, имя	Зачет

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 176582781996954633309689447090513787464982389956

Владелец Ткалич Светлана Анатольевна

Действителен с 05.03.2024 по 05.03.2025