

**АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ТОМСКА
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 40 г.
ТОМСКА**

Рассмотрена на заседании
методического совета
МАОУ СОШ № 40 г. Томска
Протокол №1 от 26.08.2024

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
МАОУ СОШ № 40 г. Томска
От 28.08.2024 №602-о

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Образовательная робототехника»**

Направленность: техническая
Возраст учеников: 10-12 лет
Срок реализации: 2 года

Составитель:
Быстренков Дмитрий Леонидович,
педагог дополнительного образования

Томск
2024

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Образовательная робототехника» разработана на основе нормативных документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (от 31 марта 2022 года № 678-р)
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (далее - СП 2.4.3648-20);
5. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 (далее – Гигиенические нормативы);
6. Устав муниципального автономного общеобразовательного учреждения средняя общеобразовательная школа №40 г. Томска и с учетом возрастных с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся на технической направленности и спецификой работы учреждения.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» имеет **техническую направленность**.

Актуальность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» создаёт условия для развития широкого кругозора у младшего школьника и формирования основ инженерного мышления.

В основу дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Образовательная робототехника» заложен принцип «от идеи к воплощению»: современные технологии, соединенные проектной и практико-ориентированной деятельностью с нацеленностью на результат.

Робототехника – это прикладная наука, занимающаяся разработкой и эксплуатацией интеллектуальных автоматизированных технических систем для реализации их в различных сферах человеческой деятельности. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. При изучении таких систем широко используются конструкторы класса ПервоРобот, которые объединены в две творческие среды – конструкторы Лего с микрокомпьютерами RCX или Ev3 (Lego WeDo) и компьютерные среды Lego Mindstorms Education Ev3.

Микрокомпьютеры RCX и Ev3 – программируемые кубики Лего, позволяющие хранить и выполнять программы, созданные на компьютере с помощью простых, но мощных графических сред программирования.

Объединение конструирования и программирования даёт возможность интегрирования предметных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество. Инженерное творчество и лабораторные исследования – многократная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого ребёнка, что является мощным инструментом синтеза знаний.

Комплект LEGO Mindstorms — конструктор (набор сопрягаемых деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Программа предусматривает использование базовых датчиков и двигателей комплекта LEGO Mindstorms, а также изучение основ автономного программирования и программирования в среде Ev3.

Отличительные особенности программы заключаются в инженерной направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром научно-технического творчества. Авторское воплощение замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для обучающихся, у которых наиболее выражена исследовательская компетенция.

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» адресована обучающимся в возрасте 10-12 лет. Набор в группы осуществляется на добровольной основе.

Объём и срок освоения программы курс рассчитан на 2 года занятий.

Общее количество учебных часов: 102 ч. в каждый год обучения.

Программа предполагает проведение регулярных еженедельных занятий с обучающимися в расчёте 3 ч. в неделю по 40 минут каждое.

Формы организации образовательного процесса и виды занятий

Основным видом занятий является учебное занятие.

Предусмотренные программой занятия проводятся в группах по 10- 15 человек, состоящих из обучающихся нескольких классов одной параллели.

Особенности реализации программы.

Курс «Образовательная робототехника» состоит из двух модулей:

3 класс - «Легоконструирование и программирование» - 102 часа.

4 класс - «Легоконструирование и программирование» - 102 часа.

1.2 Цель и задачи программы

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы

Обучающие:

- познакомить с комплектами конструкторов Lego WeDo, LEGO Mindstorms Ev3;
- познакомить с основами автономного программирования;
- познакомить со средой программирования LEGO Mindstorms Ev3;
- научить навыкам работы с датчиками и двигателями;
- мотивировать обучающихся на получение навыков программирования;
- сформировать потребность решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развивать конструкторские навыки;
- развивать логическое мышление;
- развивать пространственное воображение.

Воспитательные:

- воспитать у обучающихся интереса к техническим видам творчества;
- развивать коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развивать социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формировать и развить информационные компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

В процессе обучения используются разнообразные методы обучения.

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, рассказ, работа с литературой и т.п.);
- репродуктивный метод;
- метод проблемного изложения;
- частично-поисковый (или эвристический) метод;
- исследовательский метод.
- метод проектов;
- метод обучения в сотрудничестве;

1.3.Содержание программы**1.3.1. Учебный план**

№ п/п	Наименование тем:	Кол-во часов	Из них	
			теория	практика
1 год обучения				
1	Введение в робототехнику	5	3	2
2	Устройство компьютера	4	1	3
3	Конструирование и программирование	4	2	2
4	Исследование механизмов	31	9	22
5	Программы для исследований	20	5	15
6	Продвинутые механизмы	30	10	20
7	Подготовка и проведение выставки	8	1	7
	Итого часов по программе	102	31	71
Второй год обучения				
1	Устройство компьютера	2	1	1
2	Введение в робототехнику	3	2	1
3	Робототехника. Основы конструирования	4	2	2
4	Программирование в системе Ev3	2	1	1
5	Простые модели роботов	16	5	11
6	Роботы с использованием сенсоров	23	6	17

7	Роботы с использованием датчиков	23	6	17
8	Роботы для участия в соревнованиях	25	6	19
9	Подготовка и проведение соревнований	4	1	3
	Итого часов по программе	102	30	72

1.3.2. Содержание учебного плана

Учащимся предлагается двухуровневый образовательный комплекс с взаимосвязью учебных и досуговых занятий как групповых, так и индивидуальных.

Уровень первый «базовый» (3 класс) – познавательный, курс изучения простых машин, редукторов, основ робототехники, простое программирование, конструировании и создании роботов на основе конструктора Lego WeDo и LEGO Mindstorms Ev3.

Уровень второй (4-6 класс) – уровень углубленного изучения основ робототехники и освоения робототехники, применения законов механики и составления программ при конструировании и создании роботов на основе LEGO Mindstorms Ev3; усвоение знаний, умений, навыков на уровне практического и творческого применения.

Первый уровень.

1. Введение в Lego WeDo и LEGO Mindstorms Ev3.

Правила организации рабочего места. Правила безопасной работы. Знакомство с Лего. Название деталей конструктора, варианты соединений деталей друг с другом. Практическое задание - сборка модели по замыслу. Исследование и анализ полученных результатов.

2. Устройство компьютера.

Начальные сведения о компьютере. Внутренние и внешние устройства. Принципы работы компьютера. Составные части ПК. Принципы работы ПК. Выполнение правил работы при включении и выключении компьютера, запуск программы.

3. Конструирование и программирование.

Перечень терминов. Звуки. Экран. Сочетание клавиш. Программное обеспечение LEGO Education WeDo и LEGO Mindstorms Ev3

4. Исследование механизмов.

Основные приемы сборки и программирования. Справочный материал при работе с комплектом заданий. Основы построения механизмов и программирования.

5. Механические модели.

Практические занятия. Модель механического устройства для запуска волчка. Модель двух механических птиц. В модели используется система ременных передач.

6. Программы для исследований.

Исследование возможности программного обеспечения LEGO Education WeDo и LEGO Mindstorms Ev3.

7. Продвинутое механизмы.

Конструирование и программирование различных моделей. Создание проектов. Подготовка и проведение выставки.

Второй уровень.

1. Устройство компьютера.

Внутренние и внешние устройства. Внутренняя и внешняя память. Принципы работы ПК. Операционная система WINDOWS. Функциональные клавиши. ПР: Работа в среде Windows, отработка функциональных клавиш в приложении WordPad.

2. Введение в робототехнику.

История робототехники. Примеры сконструированных роботов для выполнения поставленных задач. Соревнования роботов в России и за рубежом.

3. Робототехника. Основы конструирования.
Основные устройства LEGO-робота. Содержимое конструктора LEGO Mindstorms Ev3. Основной блок управления, сенсоры и датчики, моторы.
4. Программирование в среде Ev3.
Рабочая среда LEGO Ev3. Интерфейс программы. Основные команды. Способы подключения робота к программе. Базовые команды. Программирование роботов: включение/выключение и настройка двигателей.
5. Простые модели роботов.
Разбор различных моделей роботов. Сборка моделей по чертежам. Отличительные особенности роботов. Возможности роботов. Достоинства и недостатки различных моделей
6. Работы с использованием сенсоров.
Команды ветвления. Сенсор цвета, ультразвуковой сенсор, датчик касания. Управление роботом в зависимости от данных, полученных из внешнего мира.
7. Работы для участия в соревнованиях.
Конструирование и программирование роботов для участия в соревнованиях «Движение по линии», «Робопарад», «Робосумо». Подготовка и проведение соревнований.

Первый год обучения

Содержание курса (перечень основных разделов программы)	Форма организации	Виды деятельности обучающихся
Введение. «Что такое робототехника?» Техника безопасности	• Беседа • Познавательная игра • Инструктаж	Профильная объединяющая деятельность в парах группах: • Участвуют в беседе и игре «Знакомство» • Знакомятся с правилами ТБ
Мониторинг уровня освоения программы (Тест Беннета)	• Тестирование	Индивидуальная деятельность • Участвуют в тестировании

Базовые конструкции и принципы их работы	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам программирования • Презентация итогов совместной деятельности	Профильная объединяющая деятельность в парах и группах (познавательная игра): • Создают по инструкции базовые конструкции индивидуально и в парах • Проводят первые небольшие исследования с простейшим оборудованием • Учатся контролировать и оценивать результаты деятельности
Проектная деятельность	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам программирования • Презентация итогов совместной деятельности	Проектная профильная деятельность в парах и группах (познавательная игра): • Сравнивают физические явления • Выявляют закономерности физических явлений • Создают по замыслу новые конструкции индивидуально и в парах • Проводят первые небольшие исследования с простейшим оборудованием • Учатся контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки • Учатся оценивать результаты деятельности своей и сверстников • Оформляют свои мысли в устной форме при составлении рассказа о принципах действия и назначении созданной конструкции

Дополнительные модели. Большие проекты для коллективного творчества	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам программирования • Презентация итогов совместной деятельности	Проектная профильная деятельность в парах и группах (познавательная игра): • Сравнивают разные приемы действий, выбирают удобные способы для выполнения конкретного задания при выполнении проекта • Учатся аргументировать свою позицию в коммуникации, учитывать разные мнения, использовать критерии для обоснования своего суждения • Сопоставляют полученный результат с заданным условием проектного эксперимента • Учатся контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки • Учатся оценивать результаты деятельности своей и сверстников
Техника	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам программирования • Презентация итогов совместной деятельности	Профильная объединяющая деятельность в парах и группах (познавательная игра): • Знакомятся с техническими моделями, способами и приемами создания различных моделей • Применяют на практике знания для изготовления моделей

Второй год обучения

Содержание курса (перечень основных разделов программы)	Форма организации	Виды деятельности обучающихся
Введение. «Что такое робототехника?» Техника безопасности	• Беседа • Дидактическая игра • Инструктаж	Профильная объединяющая деятельность в парах группах: • Участвуют в беседе • Повторяют правила ТБ
Мониторинг уровня освоения программы (Тест Беннета)	• Тестирование	Индивидуальная Деятельность • Участвуют в тестировании
Проектная деятельность	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам	Проектная профильная деятельность в парах и группах (познавательная игра):

	программирования • Презентация итогов совместной деятельности	• Сравнивают физические явления • Выявляют закономерности физических явлений • Создают по замыслу новые конструкции индивидуально и в парах • Проводят первые небольшие исследования с простейшим оборудованием • Учатся контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки • Учатся оценивать результаты деятельности своей и сверстников • Оформляют свои мысли в устной форме при составлении рассказа о принципах действия и назначении созданной конструкции
Свободное творчество	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам программирования • Презентация итогов совместной деятельности	Проектная профильная деятельность в парах и группах (познавательная игра): • Сравнивают физические явления • Выявляют закономерности физических явлений • Создают по замыслу новые конструкции индивидуально и в парах • Проводят первые небольшие исследования с простейшим оборудованием • Учатся контролировать свою деятельность: обнаруживать и исправлять ошибки • Учатся оценивать результаты деятельности своей и сверстников • Оформляют свои мысли в устной форме при составлении рассказа о принципах действия и назначении созданной конструкции

Техника	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам программирования • Презентация итогов совместной деятельности	Профильная объединяющая деятельность в парах и группах (познавательная игра): • Знакомятся с техническими моделями, способами и приемами создания различных моделей • Применяют на практике знания для изготовления моделей
Сафари	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам программирования • Презентация итогов совместной деятельности	Профильная объединяющая деятельность в парах и группах (познавательная игра): • Знакомятся с техническими моделями, способами и приемами создания различных моделей • Применяют на практике знания для изготовления моделей
Космос	• Работа в парах и малых группах (3 чел.) по конструированию и основам программирования • Презентация итогов совместной деятельности	Профильная объединяющая деятельность в парах и группах (познавательная игра): • Знакомятся с техническими моделями, способами и приемами создания различных моделей • Применяют на практике знания для изготовления моделей
Введение в профессию инженера. Соревнования	• Соревнование	Массовая деятельность • Участвуют в соревнованиях

1.4. Планируемые результаты

У обучающихся будут сформированы:

- основные понятия робототехники;
- основы алгоритмизации;
- умения автономного программирования;
- знания среды LEGO Mindstorms Ev3;
- основы программирования на Ev3;
- умения подключать и задействовать датчики и двигатели;
- навыки работы со схемами.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- собирать базовые модели роботов;
- составлять алгоритмические блок-схемы для решения задач;
- использовать датчики и двигатели в простых задачах;
- программировать на Ev3;
- использовать датчики и двигатели в сложных задачах, предусматривающих многовариантность решения;
- проходить все этапы проектной деятельности, создавать творческие работы.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий в неделю
1	2.09. 2024	26.05. 2025	34	102	102	3 раза в неделю по 1 часу
2	2.09. 2024	26.05. 2025	34	102	102	3 раза в неделю по 1 часу

2.2 Условия реализации программы

Материально- техническое обеспечение

Для реализации программы необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- наборы конструктора Lego WeDo, наборы конструктора LEGO Mindstorms Ev3.;
- программное обеспечение LEGO® Education WeDo; Mindstorms Ev3.;
- компьютерная и вычислительная техника;
- блок питания для аккумуляторов;
- разноцветная бумага, картон, фольга, ленточки, ножницы;
- комплект измерительных инструментов: линейки или рулетки, секундомеры, а также бумагу для таблицы данных
- специализированные поля для соревнований, рекомендованные производителем (размер не менее 2м x 2м);
- методическое обеспечение: авторские презентации, авторские обучающие пособия по конструированию и программированию, обучающие видеоролики.

2.3 Информационное обеспечение

- интернет источники
- видео и фото материалы

Занятия проводятся в просторном классе (со свободным пространством 2х3 метра). Для каждого обучающегося или группы должно быть организовано рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей. Необходимо выделить отдельный шкаф, большой контейнер или даже отдельное помещение для хранения наборов. Незавершённые модели можно хранить в контейнерах или на отдельных полках, также можно раскладывать модели по отдельным небольшим коробочкам или лоткам.

2.4. Форма текущего и итогового контроля успеваемости, промежуточной аттестации

	Форма текущего контроля	Форма итогового контроля
Основные и внутренние и внешние устройства компьютера, принципы работы компьютера. Клавиатура.	Устный опрос по внутренним и внешним устройствам ПК, назначению клавиш в клавиатуре.	
Операционная система WINDOWS.	Умение работать в WINDOWS – с окнами; с файлами и папками	
Конструктор Lego WeDo	Устный опрос назначение основных деталей в конструкторе Lego WeDo	
Модели конструктора Lego WeDo	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования роботов	презентация
Устройство механизмов	Письменный опрос	Таблица данных
Конструктор LEGO Mindstorms Ev3	Устный опрос назначение основных деталей в конструкторе LEGO Mindstorms Ev3	презентация
Простые модели робота	Устный опрос об устройстве моделей, их возможностях и способах программирования роботов	
Роботы с использованием сенсоров	Устный опрос о назначении сенсоров, об устройстве моделей роботов с использованием сенсоров, их возможностях и способах программирования	презентация

	роботов	
Роботы для участия в соревнованиях	Устный разбор моделей и программ	Проведение соревнования среди учащихся группы

3. Список литературы

1. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филипов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
2. «Уроки лего – конструирования в школе» А.С.Злаказов, Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2011. – 119 с.
3. «Первый шаг в робототехнику» практикум для 5 – 6 классов, Д.Г. Копосов, Москва БИНОМ. Лаборатория знаний 2012. – 286 с.
4. ПервоРобот NXT. Введение в робототехнику. - MINDSTORMS NXT education, 2006. – 66 с.
5. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
6. Ю.О. Лобода, О.С. Нетёсова Методическое пособие «Учебная робототехника (2класс)», электронный ресурс.
7. «Образовательная робототехника» (программа для учащихся 2 классов общеобразовательных учреждений) Лобода Ю.О., к.п.н., доцент каф. информационных технологий ФМФ ТГПУ, Нетесова О.С., ассистент каф. информатики ФМФ ТГПУ Леонтьева Е.В., методист МАУ ЗАТО Северск «РЦО»
8. Книга для учителя по работе с конструктором Перворобот LEGO ® WeDo™ (LEGO Education WeDo)
9. Интернет – ресурсы:
 - <http://robosport.ru/>
 - www.legoeducation.com
 - <http://nnxt.blogspot.com>
 - <http://us.mindstorms.lego.com>
 - http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Lego_Mindstorms
 - <http://mindstorms.lego.com/en-us/Default.aspx>.