

Согласовано и принято
педагогическим советом
МАОУ «Лицей №9»

Протокол № 14 от 31.08.2023

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МАОУ «Лицей №9»
Т.О. Шишлянникова
Приказ № 335 от 31.08.2023

Муниципальное автономное образовательное
учреждение города Новосибирска «Лицей №9»
Центр дополнительного образования
МАОУ «Лице №9»

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности**

**«КОМПЬЮТЕРНАЯ АКАДЕМИЯ»
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 8-12 лет
Срок реализации программы: 4 года

Автор-составитель:
Кукушкина Марина Александровна,
педагог дополнительного образования

Новосибирск, 2023

Оглавление

Пояснительная записка.....	4
Цели и задачи курса.....	5
Формы занятий:.....	6
Планируемые результаты изучения курса.....	6
Содержание программы	7
Содержание курса «Робототехника» 1 год обучения	7
Содержание курса «Робототехника» 2 год обучения	8
Содержание курса «Робототехника» 3 год обучения	8
Содержание курса «Робототехника» 4 год обучения	9
Тематическое планирование 1 год обучения	9
Тематическое планирование 2 год обучения	12
Тематическое планирование 3 год обучения	14
Тематическое планирование 4 год обучения	16
Материально-техническое обеспечение:	18
Формы аттестации	18
Список полезных литературных источников и интернет-ресурсов для педагога:	19

Пояснительная записка

Роботы постепенно, но уверенно входят в нашу жизнь. Они помогают людям на производстве и в быту. И если говорить об изучении современных информационно-коммуникативных технологий, развитии творческого потенциала ребенка, то наиболее продуктивной и эффективной формой деятельности сегодня является робототехника, в частности, конструирование.

Образовательные конструкторы и программное обеспечение к ним предоставляют прекрасную возможность ребенку на собственном опыте познакомиться с основами конструирования, что предполагает развитие когнитивных способностей и формирование его личности. Приобретенные навыки вызывают у детей желание двигаться по пути исследований и открытий, а любой признанный успех добавит уверенности в себе.

Программа составлена в соответствии:

- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Письмом Минобрнауки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Цели и задачи курса

Цель данного курса состоит в развитии интереса школьников к технике и техническому творчеству, развитие разносторонних способностей и интересов школьников.

Задачи курса:

- познакомить с практическим освоением технологии проектирования, моделирования и изготовления простейших технических моделей;
- воспитать интерес к достижениям отечественных исследователей, естествоиспытателей и творцов техники; выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

В процессе теоретического обучения воспитанники знакомятся с назначением, структурой и устройством роботов различных классов, с технологическими основами сборки и монтажа, основами электроники и вычислительной техники, средствами отображения информации, историей и перспективами развития робототехники.

Программа включает проведение практикума начинающего робототехника, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных заданий воспитанники приобретают обще-трудовые, специальные и профессиональные умения и навыки по монтажу отдельных элементов и сборке готовых роботов, их программированию, закрепляемые в процессе разработки проекта. Содержание практических работ и виды проектов могут уточняться, в зависимости от наклонностей учащихся, наличия материалов, средств и др.

Учебные занятия предусматривают особое внимание соблюдению учащимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований при работе с робототехникой.

УМК предоставлен в комплекте с программным обеспечением LEGO EDUCATION.

Предлагаемая **Программа** рассчитана на 4-х летний срок обучения.

Возраст детей – 8-12 лет. Всего на группу – 2 часа в неделю, 60 часов в год, 30 рабочих недель.

Образовательный процесс основывается на групповых занятиях. Оптимальный состав в группе – от 10 до 14 человек.



Таблица распределения учебных часов

Год обучения	1-й год обучения	2-й год обучения	3-й год обучения	4-й год обучения
Часов в неделю	2	2	2	2
Кол-во недель	30	30	30	30
Количество часов в год	60	60	60	60

Таблица распределения учебных часов по годам обучения, предусмотренного учебным планом на реализацию программы

Вид учебной работы, нагрузки	Затраты учебного времени								Всего часов
	1-й год		2-й год		3-й год		4-й год		
Годы обучения	1	2	3	4	5	6	7	8	
Полугодия	1	2	3	4	5	6	7	8	
Количество недель	12	18	12	18	12	18	12	18	
Максимальная учебная нагрузка	24	36	24	36	24	36	24	36	240

Формы занятий:

Основными, характерными при реализации данной программы формами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причем большее количество времени занимает практическая часть.

Планируемые результаты изучения курса

Личностные результаты:

- Планировать и выполнять учебное исследование и учебные проекты, используя оборудования, модели, методы и приемы, адекватные исследуемой проблеме;
- Выбирать и использовать методы, релевантные рассматриваемой проблеме;
- Распознавать и ставить вопросы, ответы на которые могут быть получены путем исследования, отбирать адекватные методы исследования; формулировать вытекающие из исследования выводы;

- Ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме;
- Отличать факты от суждений, мнений и оценок, критически относиться к суждениям, мнениям, оценкам;
- Позитивная моральная самооценка

Метапредметные результаты:

- Овладение общепредметными понятиями «объект», «система», «исполнитель», «модель», «алгоритм»;
- Владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание – как постановка учебной задачи, на основе соотнесения того, что уже известно и того, что требуется установить; планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий необходимых для достижения целей при помощи фиксированного набора средств; прогнозирование – предвосхищение результата; контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия и несоответствия; коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий, в случае обнаружения ошибки; оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- Опыт принятия решений и управления объектами с помощью составленных для них алгоритмов;

Предметные результаты:

- Формирование представления об основных изучаемых понятиях: «объект», «система», «модель», «алгоритм» и их свойствах;
- Формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в интернете, умение соблюдать нормы информационной этики и права.

Содержание программы

Содержание курса «Робототехника» 1 год обучения

Введение в робототехнику – 2 ч.

Основные элементы конструктора – 16 ч.

Введение понятий «мотор», «зубчатое колесо», «шкив» и др. Изучение основных датчиков и их характеристик.

Конструирование моделей – 32 ч.

Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego – роботов. Стандартные модели Lego WeDo. Сборка стандартных моделей: «Танцующие птицы», «Умная вертушка», «Обезьяна - барабанщица», «Голодный аллигатор», «Рычащий лев», «Порхающая птица», «Нападающий», «Вратарь», «Ликующие болельщики», «Спасение самолета», «Спасение от великана», «Непотопляемый парусник».

Сборка сложных моделей – 8 ч.

«Бульдозер», «Дракон», «Карусель», «Подъемный кран».

Итоговое занятие – 2 ч.

Содержание курса «Робототехника» 2 год обучения

Введение в робототехнику – 2 ч.

Технология и физика. Блок питания – 20 ч.

Основы конструирования роботов. Изучение понятий «параметр», «равновесие», «моделирование». Сборка стандартных моделей: «Рычажные весы», «Башенный кран», «Пандус», «Гоночный автомобиль», «Катапульта», «Ручная тележка», «Лебедка», «Карусель», «Наблюдательная вышка», «Мост».

Технология и физика. Механика – 28 ч.

Сборка стандартных моделей: «Уборочная машина», «Большая рыбалка», «Свободное качение», «Механический молоток», «Измерительная тележка», «Почтовые весы», «Таймер», «Ветряк», «Буер», «Инерционная машина», «Тягач», «Скороход», «Собака-робот».

Технология и физика. Пневматика – 10 ч.

Сборка стандартных моделей: «Рычажный подъемник», «Пневматический захват», «Штамповочный пресс», «Манипулятор «Рука».

Содержание курса «Робототехника» 3 год обучения

Введение в робототехнику – 2 ч.

Изучение конструктора и принципов работы его элементов - 14 ч.

Интерфейс ПервоРоботNXT. Набор Lego Mindstorms. Подключение ПервоРоботNXT. Изучение среды управления и программирования. Работа с экраном и звуком.

Сборка и программирование роботов – 34 ч.

Датчики и интерактивные сервомоторы. Калибровка датчиков. Программные структуры. Палитры блоков. Блоки стандартной палитры ПервоРоботNXT: блоки движения, звука, дисплея, паузы. Блок условия. Работа с условными алгоритмами. Блок цикла. Работа с

циклическими алгоритмами. Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Lego – роботов. Основы программирования роботов. Особенности программирования Lego – роботов. Работа с датчиками цвета, касания, ультразвука.

Соревновательная робототехника – 10 ч.

Робот-сумоист. Программирование движения по линии.

Свободное моделирование 1 ч. Модернизация уже имеющихся конструкций роботов или создание новых моделей на свое усмотрение.

Содержание курса «Робототехника» 4 год обучения

Введение в робототехнику – 2 ч.

Изучение конструктора и принципов работы его элементов. Программирование робота - 44 ч.

Интерфейс Lego Mindstorms Education EV3. Набор Lego EV3. Изучение среды управления и программирования. Работа с экраном и звуком. Датчики и моторы. Калибровка датчиков. Программные структуры. Палитры блоков. Блок условия. Работа с условными алгоритмами. Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами. Особенности конструирования Lego – роботов EV3. Особенности программирования Lego – роботов EV3. Работа с датчиками цвета, звука, касания, ультразвука, освещенности. Случайные числа, переменные, константы, математические и логические операции с данными

Соревновательная робототехника – 14 ч.

Соревнования «линия», «лабиринт», «кегельринг». Программирование движения вдоль черной линии. Алгоритмы поворота робота и движения вдоль стены. Поиск объектов.

Свободное моделирование. Модернизация уже имеющихся конструкций роботов или создание новых моделей на свое усмотрение.

Тематическое планирование 1 год обучения

№ урока	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практические занятия
1.	Вводное занятие. Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики	2	0,3	1,7
Раздел: Изучение конструктора и принципов работы его элементов (16 часов)				
2.	Моделирование. Сборка и программирование. Мотор и ось	2	0,3	1,7

3.	Зубчатые колеса. Промежуточное зубчатое колесо	2	0,3	1,7
4.	Повышающие и понижающие зубчатые передачи.	2	0,3	1,7
5.	Шкивы и ремни. Перекрестная ременная передача. Снижение скорости. Увеличение скорости	2	0,3	1,7
6.	Датчик наклона. Датчик расстояния	2	0,3	1,7
7.	Коронное зубчатое колесо. Червячное колесо. Кулачок	2	0,3	1,7
8.	Рычаг. Блок «Цикл»	2	0,3	1,7
9.	Блок «Прибавить к экрану». Блок «Вычесть из экрана». Блок «Начать при получении письма»	2	0,3	1,7
Раздел: Забавные механизмы (8 часов)				
10.	«Танцующие птицы»	2	0,1	1,9
11.	«Умная вертушка»	2	0,1	1,9
12.	«Обезьяна - барабанщица»	2	0,1	1,9
13.	Итоговое занятие по теме «Забавные механизмы». Разработка собственного механизма.	2		2
Раздел: Звери (8 часов)				
14.	«Голодный аллигатор»	2	0,1	1,9
15.	«Рычащий лев»	2	0,1	1,9
16.	«Порхающая птица»	2	0,1	1,9
17.	Итоговое занятие по теме «Звери». Разработка собственного механизма.	2		2
Раздел: Футбол (8 часов)				
18.	«Нападающий»	2	0,1	1,9
19.	«Вратарь»	2	0,1	1,9
20.	«Ликующие болельщики»	2	0,1	1,9
21.	Итоговое занятие по теме «Футбол». Проведение соревновательной игры в футбол	2		2

Раздел: Приключения (8 часов)				
22.	«Спасение самолета»	2	0,1	1,9
23.	«Спасение от великана»	2	0,1	1,9
24.	«Непотопляемый парусник»	2	0,1	1,9
25.	Итоговое занятие по теме «Приключения». Разработка собственного механизма.	2		2
Раздел: Сложные модели (10 часов)				
26.	«Бульдозер»	2	0,1	1,9
27.	«Дракон»	2	0,1	1,9
28.	«Карусель»	2	0,1	1,9
29.	«Подъемный кран»	2	0,1	1,9
30.	Итоговое занятие. Разработка собственного механизма.	2		2

Тематическое планирование 2 год обучения

№ урока	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практические занятия
1.	Вводное занятие. Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики	2	0,5	1,5
Раздел: Технология и физика. Блок питания (20 часов)				
2.	«Рычажные весы». Определение параметров	2	0,5	1,5
3.	«Башенный кран». Движение объекта	2	0,5	1,5
4.	«Пандус». Равновесие	2	0,5	1,5
5.	«Гоночный автомобиль». Применение формул	2	0,5	1,5
6.	«Катапульта». Творческое конструирование	2	0,3	1,7
7.	«Ручная тележка». Силы, воздействующие на объект	2	0,5	1,5
8.	«Лебедка». Моделирование решения задачи	2	0,5	1,5
9.	«Карусель». Творческое конструирование	2	0,3	1,7
10.	«Наблюдательная вышка». Особенности конструкции	2	0,5	1,5
11.	«Мост». Назначение конструкций	2	0,5	1,5
Раздел: Технология и физика. Механика (28 часов)				
12.	«Уборочная машина»	2	0,5	1,5
13.	Игра «Большая рыбалка»	2	0,5	1,5
14.	«Свободное качение»	2	0,5	1,5
15.	«Механический молоток». Творческое конструирование	2	0,3	1,7
16.	«Измерительная тележка»	2	0,5	1,5
17.	«Почтовые весы»	2	0,5	1,5

18.	«Таймер». Калибровка шкал	2	0,5	1,5
19.	«Ветряк»	2	0,5	1,5
20.	«Буер»	2	0,5	1,5
21.	«Инерционная машина»	2	0,5	1,5
22.	«Тягач». Наклонные плоскости и работа	2	0,5	1,5
23.	«Скороход». Творческое конструирование	2	0,3	1,7
24.	«Собака-робот»	2	0,5	1,5
25.	«Собака-робот»	2	0	2
Раздел: Технология и физика. Пневматика (10 часов)				
26.	«Рычажный подъемник»	2	0,5	1,5
27.	«Пневматический захват»	2	0,5	1,5
28.	«Штамповочный пресс». Творческое конструирование	2	0,3	1,7
29.	«Манипулятор «Рука»	2	0,5	1,5
30.	«Манипулятор «Рука»	2	0	2

Тематическое планирование 3 год обучения

№ урока	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практические занятия
1.	Вводное занятие. Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики	2	0,3	1,7
Раздел: Изучение конструктора и принципов работы его элементов (14 часов)				
2.	Робототехника и ее законы. Конструкторы компании ЛЕГО	2	0,3	1,7
3.	Знакомимся с набором Lego Mindstorms NXT 2.0	2	0,3	1,7
4.	Конструирование первого робота. Проект «Валли»	2	0,3	1,7
5.	Изучение среды управления и программирования	2	0,3	1,7
6.	Программирование робота. Основные блоки программирования	2	0,3	1,7
7.	Эмоциональный робот. Работа с экраном	2	0,3	1,7
8.	Эмоциональный робот. Работа со звуком. Проект «Встреча»	2	0,3	1,7
Раздел: Управление движением робота (34 часа)				
9.	Алгоритм и композиция. Свойства алгоритма.	2	0,3	1,7
10.	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	2	0,3	1,7
11.	Цикл с постусловием. Проект «Квадрат»	2	0,3	1,7
12.	Структура «Переключатель»	2	0,3	1,7
13.	Работа с датчиками касания. Проект «Парковка»	2	0,3	1,7
14.	Работа с датчиком цвета. Проект «Измеритель освещенности»	2	0,3	1,7
15.	Работа с датчиком расстояния. Проект «Дальномер»	2	0,3	1,7
16.	Управление роботом с помощью датчиков звука, ультразвука. Проект «Робот-прилипала»	2	0,3	1,7
17.	Робот «Преследователь»	2	0,3	1,7

18.	Движение по чёрной полосе. Работа с датчиком освещенности	2	0,3	1,7
19.	Счетчик касания	2	0,3	1,7
20.	«Слепой» робот	2	0,3	1,7
21.	Скорость. Проект «Спидометр»	2	0,3	1,7
22.	Переменные. Проект «Счастливый покупатель»	2	0,3	1,7
23.	Проект «Перетягивание каната»	2		2
24.	Импровизация. Проект «Конкурс танцев»	2		2
25.	Проект «Сбор космического мусора»	2		2
Раздел: Соревновательная робототехника (10 часов)				
26.	Робот-сумоист	2	0,3	1,7
27.	Соревнования «Сумо»	2	0,3	1,7
28.	Программирование движения по линии. Калибровка датчиков. Алгоритм движения по линии «Зигзаг»	2	0,3	1,7
29.	Программирование движения по линии. Алгоритм «Волна»	2	0,3	1,7
30.	Итоговое занятие. Свободное моделирование	2		2

Тематическое планирование 4 год обучения

№ урока	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практические занятия
1.	Вводное занятие. Правила поведения и техника безопасности в кабинете информатики	2	0,3	1,7
Раздел: Изучение конструктора и принципов работы его элементов. Программирование робота (44 часа)				
2.	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Среда программирования робота.	2	0,3	1,7
3.	Конструирование первого робота. Проект «Валли»	2	0,3	1,7
4.	Программирование робота. Основные блоки программирования	2	0,3	1,7
5.	Моторы. Программирование движений по прямой, квадрату, кругу	2	0,3	1,7
6.	Работа с экраном. Проект «Встреча»	2	0,3	1,7
7.	Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3. Проект «Разминирование»	2	0,3	1,7
8.	Работа со звуком. Проект «Пароль-отзыв»	2	0,3	1,7
9.	Управление роботом по звуку	2	0,3	1,7
10.	Программные структуры. Цикл.	2	0,3	1,7
11.	Программные структуры. Переключатель. Проект «Автоответчик»	2	0,4	1,6
12.	Работа с данными. Типы данных. Проводники	2	0,5	1,5
13.	Переменные и константы. Математические операции с данными.	2	0,4	1,6
14.	Проект «Робот-калькулятор»	2	0,3	1,7
15.	Логические операции с данными	2	0,3	1,7
16.	Другие блоки работы с данными. Проект «Измеритель уровня шума»	2	0,3	1,7
17.	Датчик касания. Проект «Перерыв 15 минут»	2	0,3	1,7
18.	Датчик цвета. Датчик звука. Проект «Симфония цвета»	2	0,3	1,7

19.	Датчик освещенности. Датчик ультразвука	2	0,3	1,7
20.	Проект «Безопасный автомобиль»	2	0,3	1,7
21.	Случайное число. Проект «Игра в кости»	2	0,3	1,7
22.	Творческое моделирование	2		2
23.	Творческое моделирование	2		2
Раздел: Соревновательная робототехника (14 часов)				
24.	Соревнования «Линия».	2	0,3	1,7
25.	Алгоритмы движения вдоль черной линии	2	0,3	1,7
26.	Соревнования «Лабиринт»	2	0,3	1,7
27.	Алгоритмы поворота робота. Движение вдоль стены	2	0,3	1,7
28.	Соревнования «Кегельринг-квадро»	2	0,3	1,7
29.	Поиск объекта	2	0,3	1,7
30.	Итоговое занятие. Свободное моделирование	2		2

Материально-техническое обеспечение:

- Наборы Лего-конструкторов:
 - Lego WeDo – 18 наборов
 - Набор ресурсный Lego WeDo – 12 наборов
 - Lego Mindstorms NXT- 12 наборов
 - Lego Mindstorms EV3- 18 наборов
 - Набор ресурсный Lego Mindstorms NXT – 6 наборов
 - Набор ресурсный Lego Mindstorms EV3 – 10 наборов
- АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)
- Книги для учителя ПервоРобот Lego Education WeDo
- Программное обеспечение WeDo Software
- Программное обеспечение Lego Mindstorms EV3
- Наглядные пособия

Формы аттестации

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов

- видеозапись
- журнал посещаемости
- проекты
- фото
- отзывы детей и родителей через анкетирование
- сертификаты, грамоты учащихся

Список полезных литературных источников и интернет-ресурсов для педагога:

- Lego Mindstorms: Создавайте и программируйте роботов по вашему желанию.
Руководство пользователя
- Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием Lego Mindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А.А.
- Программа «Основы робототехники», Алт ГПА

Интернет-ресурсы:

- <http://www.gruppa-prolif.ru/content/view/23/44/>
- <http://robotics.ru/>
- <http://moodle.uni-altai.ru/mod/forum/discuss.php?d=17>
- <http://ar.rise-tech.com/Home/Introduction>
- http://www.prorobot.ru/lego/robototehnika_v_shkole_6-8_klass.php
- <http://www.prorobot.ru/lego.php>
- <http://robotor.ru>