

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение
"Чилинская средняя общеобразовательная школа"
Администрация Кожевниковского района
МКОУ Чилинская СОШ Кожевниковского района**

РАССМОТРЕНО

Педагогический совет

7 от «29» августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Узгорова Т.А.
93-О от «29» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника»

для обучающихся 5 – 11 классов

Чилино 2023

Пояснительная записка

Рабочая программа внеурочной деятельности курса «Робототехника» предназначена для обучающихся 5-11(х) классов МКОУ «Чилинская СОШ» желающих расширить свои теоретические и практические навыки в области моделирования, конструирования, программирования, а также в области инженерного строительства.

Актуальность данной программы обосновывается широким распространением робототехники в окружающем нас мире: от лифта в доме до производства автомобилей, они повсюду. Конструктор LEGO Mindstorms приглашает ребят войти в увлекательный мир роботов, погрузиться в сложную среду информационных технологий.

Программное обеспечение **NXT Mindstorms** отличается дружелюбным интерфейсом, позволяющим ребенку постепенно превращаться из новичка в опытного пользователя.

Lego позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Также в рамках региона введение робототехники, также является очень важным и далеко смотрящим проектом, способным развить и приумножить навыки и увлечения подрастающего поколения к инженерным специальностям, так как не один регион России, как Ямал не нуждается в сильных продуктивных и целеустремленных специалистах.

Цель курса:

развитие навыков начального технического конструирования с использованием оборудования LEGO и программирования в среде NXT-G и Robolab.

- Развитие творческого мышления при создании действующих моделей.
- Развитие словарного запаса и навыков общения при объяснении работы модели.
- Установление причинно-следственных связей.
- Анализ результатов и поиск новых решений.
- Коллективная выработка идей, упорство при реализации некоторых из них.
- Экспериментальное исследование, оценка (измерение) влияния отдельных факторов.
- Проведение систематических наблюдений и измерений.
- Использование таблиц для отображения и анализа данных.
- Построение трехмерных моделей по двумерным чертежам.
- Логическое мышление и программирование заданного поведения модели.
- Написание и воспроизведение сценария с использованием модели для наглядности и драматургического эффекта.

Мотивация к изучению наук естественно-научного цикла: физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики.

Задачи курса:

- Организация занятости школьников во внеурочное время.
 - Всестороннее развитие личности учащегося:
1. Ознакомление с основными принципами механики;
 2. Ознакомление с основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Robolab и NXT-G;
 3. Развитие умения работать по предложенным инструкциям;
 4. Развитие умения творчески подходить к решению задачи;
 5. Развитие умения довести решение задачи до работающей модели;
 6. Развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на

вопросы путем логических рассуждений.

7. Развитие умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

8. Подготовка к соревнованиям по Лего-конструированию (соревнования «Кегель ринг», «Траектория», «Сумо», «Лабиринт» и тд.).

В процессе решения практических задач и поиска оптимальных решений школьники осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Изучая простые механизмы, дети учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию. Обучающая среда позволяет учащимся использовать и развивать навыки конкретного познания, строить новые знания на привычном фундаменте. В то же время новым для учащихся является работа над проектами. И хотя этапы работы над проектом отличаются от этапов, по которым идет работа над проектами в средней школе, но цели остаются теми же. В ходе работы над проектами дети начинают учиться работать с дополнительной литературой. Идет активная работа по обучению ребят анализу собранного материала и аргументации в правильности выбора данного материала. В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к учению. Занятия помогают в усвоении математических и логических задач, связанных с объемом и площадью, а так же в усвоении других математических знаний, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, появляются положительные сдвиги в улучшении почерка (так как работа с мелкими деталями конструктора положительно влияет на мелкую моторику), речь становится более логической.

Образовательная система предлагает такие методики и такие решения, которые помогают становиться творчески мыслящими, обучают работе в команде. Эта система предлагает детям проблемы, дает в руки инструменты, позволяющие им найти своё собственное решение. Благодаря этому учащиеся испытывают удовольствие подлинного достижения. Методическая основа курса – деятельный подход, т.е. организация максимально продуктивной творческой деятельности детей, начиная с первого класса.

Деятельность учащихся первоначально имеет, главным образом, индивидуальный характер. Но постепенно увеличивается доля коллективных работ, особенно творческих, обобщающего характера – проектов.

1. Наборы Лего - конструкторов:

2. Lego Mindstorms NXT

3. Набор ресурсный средний

4. Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0

5. Руководство пользователя ПервоРобот NXT 2.

6. Датчики освещённости

7. Зарядные устройства

8. АРМ учителя (компьютер, проектор, сканер, принтер)

Курс будет реализован в 2023/2024 учебном году.

Курс «Робототехника» реализуется в рамках общеинтеллектуального направления плана внеурочной деятельности для 5-11 классов (40 минут; 1 раз в неделю; 35 часов за год)

Планируемые результаты изучения курса

Личностные результаты:

Наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества;

понимание роли информационных процессов в современном мире;
владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации;
ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Метапредметные результаты:

владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель»

и др.;

владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т.д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать

Ученик научится:

- правилам безопасной работы;
- основным компонентам конструкторов ЛЕГО;
- конструктивным особенностям различных моделей, сооружений и механизмов;
- выявлять особенности компьютерной среды, включающей в себя графический язык программирования;

- видам подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основным приемам конструирования роботов;
- определять конструктивные особенности различных роботов;
- особенностям передачи программы в RCX;
- использованию написанных программ;
- самостоятельному решению технических задач в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- процессу создания реально действующих моделей роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов;

Получит возможность научиться:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать, анализировать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);
- создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;
- создавать программы на компьютере на основе компьютерной программы Robolab и EV-3;
- передавать собственнo-написанные программы в RCX;
- корректировать программы при необходимости;
- демонстрировать технические возможности роботов.

Формы контроля

Формы подведения итогов реализации рабочей программы: школьный этап соревнований по робототехнике.

Программное содержание

Общие представления о робототехнике

Введение в легио-конструирование

Общие представления об образовательных конструкторах LEGO. Краткое резюме того, что будут изучать учащиеся на протяжении всего курса обучения легио-конструированию. Основные способы и принципы легио-конструирования. Демонстрация видеороликов легио-проектов «Робототехника»

Практическая работа: Сборка деталей образовательного конструктора LEGO Mindstorms. Робототехника

Основные понятия робототехники. История робототехники. Общие представления об образовательном конструкторе LEGO Mindstorms NXT. Общие представления о программном обеспечении NXT-G, Robolab.

Практические работы:

Конструирование робота по технологической карте LEGO Mindstorms NXT.

Знакомство с интерфейсом программного обеспечения NXT-G.

Программирование робота с помощью элементарных команд контроллера NXT.

Знакомство с интерфейсом программного обеспечения Robolab

Основы конструирования машин и механизмов

Этапы конструирования. Требования, предъявляемые к конструкциям: прочность, жесткость, устойчивость. Анализ существующих конструкций программно управляемых машин и принципов их работы. Алгоритм конструирования по инструкциям. Значение машин, механизмов в жизни человека. Виды простых механизмов. Характеристика типовых деталей механизмов выполняемых из конструктора Lego. Общие представления о механических передачах. Классификация передаточных механизмов. Кинематические схемы механизмов. Механизмы для преобразования движения (зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый). Зубчатые передачи (цилиндрические, конические, червячная). Редукторы, мультипликаторы: виды, характеристика. Двигатели постоянного тока. Шаговые электродвигатели и сервоприводы. Проектирование электромеханического привода машин с сервоприводом.

Практические работы:

Способы соединения деталей конструктора LEGO Mindstorms NXT.

Создание механизмов для преобразования движения: зубчато-реечный, винтовой, кривошипный, кулисный, кулачковый.

Создание моделей, использующих зубчатые (цилиндрические, конические, червячная), цепные, ременные, фрикционные передачи.

Создание моделей, использующих двигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и сервоприводы.

Создание цилиндрических, конических, коническо-цилиндрических, червячных редукторов.

Системы передвижения роботов

Потребности мобильных роботов. Типы мобильности. Колесные системы передвижения роботов: автомобильная группа, группа с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо. Шагающие системы передвижения роботов: робот с 2-я конечностями, робот с 4-я конечностями, робот с 6-ю конечностями.

Практические работы:

Конструирование и программирование робота автомобильной группы.

Конструирование и программирование робота с произвольным независимым поворотом каждого колеса влево и вправо.

Роботы передвигающиеся на гусеничном ходу.

Конструирование и программирование шагающего робота с 2-я конечностями.

Конструирование и программирование шагающего робота с 4-я конечностями.

Конструирование и программирование шагающего робота с 6-ю конечностями.

Контроллер. Сенсорные системы

Общее представление о контроллере LEGO Mindstorms NXT. Тактильный датчик.

Звуковой датчик. Ультразвуковой датчик. Световой датчик. Система с использованием нескольких датчиков.

Практические работы:

Вывод изображений, набора текстового фрагмента или рисования на дисплее NXT.

Воспроизведение звукового файла или какого-либо одиночного звука контроллером NXT.

Управление роботом через Bluetooth.

Использование датчика касания для преодоления препятствий робота.

Действия робота на звуковые сигналы.

Огибание препятствий роботом при использовании ультразвукового датчика.

Движение робота по черной линии (используется один, два световых датчика).

Конструирование и программирования робота, использующего систему из нескольких датчиков.

Манипуляционные системы

Структура и составные элементы промышленного робота. Рабочие органы

манипуляторов. Сенсорные устройства, применяемые в различных технологических

операциях. Геометрические конфигурации роботов: декартова система координат, цилиндрическая система координат, сферическая система координат.

Практические работы:

Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с датчиком касания.

Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора со световым датчиком.

Конструирование и программирование рабочего органа манипулятора с ультразвуковым датчиком.

Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в декартовой системе координат.

Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения цилиндрической системе координат.

Конструирование и программирование промышленного робота с траекторией движения в сферической системе координат.

Разработка проекта

Требования к проекту. Определение и утверждение тематики проектов. Обсуждение возможных источников информации, вопросов защиты авторских прав. Алгоритм подготовки выступления. Как выбрать содержание и стиль презентации.

Практические работы:

Разработка плана выполнения проектной работы: формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом.

Моделирование объекта.

Конструирование модели.

Программирование модели.

Оформление проекта.

Защита проекта.

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Всего часов по теме	Теория	Практика	Основные виды деятельности
1	Техника безопасности Роботы вокруг нас.	1	1		Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора. Названия и назначения деталей. Изучение типовых соединений деталей.
2	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.	1	1		Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.
3	Свободный урок по теме «Конструкция».	1	1		Самостоятельная творческая работа учащихся.
4	Программа Lego Mindstorm NXT-G.	1	1		Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом
5	Микропроцессор NXT и правила работы с ним.	1	1		Подключение моторов и датчиков. Основы электричества. Понятия напряжения, полярности, электрической цепи. Техника безопасности.
6	Понятие команды, программы и программирования.	1	1		
7	Управление 1	1		1	<ul style="list-style-type: none"> • Управление одним мотором • Использование команды жди • Загрузка программ в NXT
8	Управление 2	1		1	<ul style="list-style-type: none"> • Управление двумя моторами • Изменение мощности мотора
9	Управление 3 • Использование Датчика Касания в команде Жди	1		1	<ul style="list-style-type: none"> • Создание двухступенчатых программ • Использование кнопки Выполнять много раз для повторения действий программы • Сохранение и загрузка программ
10	Создание программы	1		1	«Поворот на 90%» с использованием датчика касания (направо и налево)
11	Микропроцессор NXT.	1	1		Микропроцессор NXT + конструктор LEGO +

					программа LEGO Mindstorm = LEGO-робот.
12	Управление 4 • Использование Датчика Освещенности в команде Жди	1		1	Создание многоступенчатых программ
13	Соревнование «Траектория»	1		1	Соревнование между группами, обсуждение проектов и программ
	РАЗДЕЛ 3 «Исследование и управление» (5)	1	1		
14	Исследование. Управление 1 Датчика Освещенности	1	1		<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование сбора данных об освещенности с использованием • Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание
15	Исследование. Управление 2	1	1		<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование сбора данных об освещенности в течение заданного времени • Программирование движения робота и сбора данных об освещенности
16	Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO	1	1		
17	Движение по траектории.	1		1	Модель с одним и двумя датчиками света. Программирование.
18	Соревнования «Движение по линии»	1		1	Соревнование между группами, обсуждение проектов и программ
19	Конструирование 1. Управление двумя моторами с помощью команды Жди	1		1	<ul style="list-style-type: none"> • Использование палитры команд и окна Диаграммы • Использование палитры инструментов • Загрузка программ в NXT
20	Конструирование 2. Управление мощностью моторов.	1		1	<ul style="list-style-type: none"> • Использование Модификаторов • Копирование и вставка пиктограмм в программе • Использование Датчика Касания в команде Жди • Сохранение программы
21	Органы чувств робота.	1		1	Датчик света. Модели, реагирующие на изменение освещенности.
22	Конструирование 3. Использование	1		1	<ul style="list-style-type: none"> • Использование команд Прыжок и Метка

	Датчика Освещенности в команде Жди				• Загрузка ранее сохраненной программы
23	Конструирование 4. Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов	1		1	• Проектирование сбора данных от Датчика Освещенности • Программирование движения робота и сбора данных об освещенности • Смена графиков Обзор областей раздела Исследователь: Загрузка данных, Просмотр и Сравнение, Описание
24	Органы чувств робота. Датчик освещенности.	1	1		Движение по траектории 1 датчик освещенности
25	Проект Карусель. Использование автоматического управления.	1		1	Программирование вращения на заданное количество времени, автоматическое освещение, срабатывающее на уменьшение освещенности объекта. Разбиение на задачи. Прыжки.
26	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.	1	1		Рычаг и его применение. Конструирование рычажных механизмов.
27	Рычаги: правило равновесия рычага.	1	1		Основные определения. Правило равновесия рычага. Построение сложных моделей по теме «Рычаги».
28	Модель «шлагбаум».	1		1	Использование зубчатой передачи для уменьшения скорости модели.
29	Датчики – органы чувств Робота.	1		1	Шлагбаум-автомат. Использование датчика касания.
30	Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте.	1		1	Датчик касания. Создание и программирование модели отъезжающей от препятствий. Цикл. Часть 1
31	Автомобиль. Часть 2	1		1	
32	Автомобиль. Часть 3	1		1	
33	Виды передач. Создание скоростной модели.	1		1	
34	Виды передач. Создание мощных	1		1	Состязания «Перетягивание каната»

	моделей.				Зачет по теме «Виды передач»
35	Соревнования моделей, обсуждение проектов и программ	1		1	

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Дата	
		по плану	по факту
1	Техника безопасности Роботы вокруг нас.		
2	Конструкция. Основные свойства конструкции при ее построении.		
3	Свободный урок по теме «Конструкция».		
4	Программа Lego Mindstorm NXT-G.		
5	Микропроцессор NXT и правила работы с ним.		
6	Понятие команды, программы и программирования.		
7	Управление 1		
8	Управление 2		
9	Управление 3 • Использование Датчика Касания в команде «Жди»		
10	Создание программы		
11	Микропроцессор NXT.		
12	Управление 4 • Использование Датчика Освещенности в команде Жди		
13	Соревнование «Траектория»		
14	Исследование. Управление 1 Датчика Освещенности		
15	Исследование. Управление 2		
16	Микропроцессор NXT + конструктор LEGO + программа LEGO		
17	Движение по траектории.		
18	Соревнования «Движение по линии»		
19	Конструирование 1. Управление двумя моторами с помощью команды Жди		
20	Конструирование 2. Управление мощностью моторов.		
21	Органы чувств робота.		
22	Конструирование 3. Использование Датчика Освещенности в команде Жди		
23	Конструирование 4. Программирование функций регистрации данных, основанное на планировании частоты отсчетов		
24	Органы чувств робота. Датчик освещенности.		
25	Проект Карусель. Использование автоматического управления.		
26	Понятие о простых механизмах и их разновидностях.		
27	Рычаги: правило равновесия рычага.		
28	Модель «шлагбаум».		
29	Датчики – органы чувств Робота.		
30	Модель автомобиля. Построение модели по технологической карте.		
31	Автомобиль. Часть 2		
32	Автомобиль. Часть 3		
33	Виды передач. Создание скоростной модели.		
34	Виды передач. Создание мощных моделей.		

Материально-техническое обеспечение

- набор для изучения робототехники LEGO Mindstorms – 10 шт.;
- персональный компьютер – 10 шт.;

- лазерный принтер – 1 шт.;

- мультимедиа проектор – 1 шт.

Комарова Л. Г. «Строим из LEGO» (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO). — М.; «ЛИНКА — ПРЕСС», 2001.

Волина В. «Загадки от А до Я» Книга для учителей и родителей. — М.; «ОЛМА _ ПРЕСС», 1999.

Научно-популярное издания для детей Серия «Я открываю мир» Л.Я Гальперштейн. — М.;ООО «Росмэн-Издат», 2001.

Научно-популярное издания для детей « Мы едем, едем, едем!» Л.Я Гальперштейн. — М.; «Детская литература», 1985.

Атлас «Человек и вселенная» Под ред. А А Гурштейна. — М.; Комитет по геодезии и картографии РФ, 1992.

Н. Ермильченко «История Москвы» -для среднего школьного возраста — М.; Изд. «Белый город»,2002.

Серия «Иллюстрированная мировая история. Ранние цивилизации» Дж. Чизхолм, Эн Миллард — М.; ООО «Росмэн-Издат», 1994.

Детская энциклопедия «Земля и вселенная», «Страны и народы» — М.; Изд. «NOTA BENE», 1994.

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл.
2. Наборы образовательных Лего-конструкторов:
3. Индустрия развлечений. ПервоРобот. В наборе: 216 ЛЕГО-элементов, включая RCX-блок и ИК передатчик, датчик освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.
4. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. В наборе: 828 ЛЕГО-элементов, включая Лего-компьютер RCX, инфракрасный передатчик, 2 датчика освещенности, 2 датчика касания, 2 мотора 9 В.