

Министерство образования и науки Самарской области
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа «Образовательный центр»
с. Тимашево муниципального района Кинель-Черкасский Самарской области

Принято на
педагогическом совете
протокол № 5
от «22» мая 2023г.

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора ГБОУ СОШ
«ОЦ» с. Тимашево
Приказ № 142 от 23 мая 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»

Возраст обучающихся: 11-13 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик программы:
Воробьев В.С., педагог
дополнительного образования

с. Тимашево 2023

Пояснительная записка

Одной из проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. Интенсивное использование роботов в быту, на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес у детей к области робототехники и автоматизированных систем.

Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда дети имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Программа «Робототехника» научно-технической направленности, модульная, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры. Направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования, приобретение опыта продуктивной творческой деятельности.

Настоящий краткосрочный курс предлагает использование образовательных конструкторов LEGO NXT Mindstorms 9797 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках Лего-конструирования.

1. Актуальность, новизна и педагогическая целесообразность программы

По последним данным сегодня в мире работают миллиона самых различных роботов - промышленных, домашних, роботов-игрушек. Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей выдвигают актуальную задачу обучения детей основам робототехники.

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка при освоении данной программы происходит, преимущественно, за счёт прохождения через конструирование, соревнование, творческие задания.

Мотивацией для выбора детьми данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний, умений и навыков.

Работа с образовательными конструкторами LEGO NXT Mindstorms 9797 позволяет ребятам в форме познавательной игры развить необходимые в дальнейшей жизни навыки, формирует специальные технические умения, развивает аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность на результат.

Цель: обучение основам конструирования и программирования

Задачи:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка;
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;

- Развивать мелкую моторику;
- Способствовать формированию умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

Формы и методы обучения определены возрастом учащихся. Теоретическая работа чередуется с практической.

Формы проведения занятий: лекции, игры, практические занятия, соревнования.

Используются такие педагогические *технологии* как обучение в малых группах сотрудничества, индивидуализация и дифференциация обучения, дискуссии, мозговые атаки, круглые столы, проектные методы обучения, технологии использования в обучении игровых методов, информационно-коммуникационные технологии, ситуационный анализ, рефлексия.

Использование метода проектов позволяет обеспечить условия для развития у ребят навыков самостоятельной постановки задач и выбора оптимального варианта их решения, самостоятельного достижения цели, анализа полученных результатов с точки зрения решения поставленной задачи.

Программой предусмотрены *методы обучения*: объяснительно-иллюстративные, частично-поисковые (вариативные задания), творческие, практические.

Программа реализуется на основе следующих *принципов*:

Обучение в активной познавательной деятельности. Все темы учащиеся изучают

- на практике, выполняя различные творческие задания, общаясь в парах, группах и друг с другом.
- *Индивидуальное обучение.* Обучение учащихся работе на компьютере дает возможность организовать деятельность учащихся с индивидуальной скоростью и в индивидуальном объеме. Данный принцип реализован через организацию практикума по освоению навыков работы на компьютере.
- *Принцип природосообразности.* Основной вид деятельности школьников – игра, через нее дети познают окружающий мир, поэтому в занятия включены игровые элементы, способствующие успешному освоению курса.
- *Преемственность.* Программа курса построена так, что каждая последующая тема логически связана с предыдущей. Данный принцип учащимся помогает понять важность уже изученного материала и значимость каждого отдельного занятия.
- *Целостность и непрерывность*, означающие, что данная ступень является важным звеном единой общешкольной подготовки по информатике и информационным технологиям. В рамках данной ступени подготовки продолжается осуществление вводного, ознакомительного обучения школьников, предвещающего более глубокое изучение предмета в 8-9 (основной курс) и 10-11 (профильные курсы) классах.
- *Практико-ориентированность*, обеспечивающая отбор содержания, направленного на решение простейших практических задач планирования деятельности, поиска нужной информации, инструментирования всех видов деятельности на

базе общепринятых средств информационной деятельности, реализующих основные пользовательские возможности информационных технологий.

• *Принцип дидактической спирали* как важнейший фактор структуризации в методике обучения информатике: вначале общее знакомство с понятием с учетом имеющегося опыта обучаемых, затем его последующее развитие и обогащение, создающее предпосылки для научного обобщения в старших классах.

• *Принцип развивающего обучения.* Обучение ориентировано не только на получение новых знаний в области информатики и информационных технологий, но и на активизацию мыслительных процессов, формирование и развитие у школьников обобщенных способов деятельности, формирование навыков самостоятельной работы.

Краткосрочный курс «Робототехника» условно разделен на две части:

- основы конструирования;
- основы автоматического управления (программирование).

Изучая простые механизмы, учащиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. *Цель* первой части спецкурса заключается в том, чтобы познакомить учащихся с профессией инженера: изучение понятий конструкции и ее основных свойствах, элементов механики.

Вторая часть спецкурса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. *Цель* второй половины спецкурса состоит в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

В данном курсе можно выявить связи со следующими школьными дисциплинами:

- математика – учащиеся учатся алгоритмическому мышлению и навыкам работы с цифровой информацией;
- физика – учащиеся знакомятся и закрепляют знания из раздела физики «Механика»;
- технология – учащиеся развивают конструкторское мышление, фантазию.

Курс предназначен для учащихся 5-6 классов.

Планируемые результаты обучения.

Учащиеся получают возможность узнать:

- правила техники безопасности при работе с компьютером и его периферийными устройствами, Лего-оборудованием, датчиками;

- основные компоненты управляющей системы роботов-исполнителей: входы, выходы и программу;
- основные команды визуального языка программирования в среде LEGO Mindstorms Education NXT;
- что такое «ветвление», «цикл» в программе и в алгоритме, правильно находить место для команд «начало цикла» и «конец цикла»,
- учащиеся научатся конструировать, строить механизмы с сервоприводом, будут знать основы программирования контроллеров базового набора.

Учащиеся будут уметь:

- составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд;
- правильно подключать к блоку NXT внешние устройства, передавать программу с помощью;
- составлять, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей, собранных из LEGO;
- учащиеся будут знать пневматику, уметь конструировать сложные конструкции механизмов и использовать всевозможные датчики для микроконтроллеров;
- основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, научатся строить роботов - андроидов, а также научатся создавать творческие и исследовательские проекты.
- учащиеся готовы применять знания теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов;
- способны использовать математический аппарат, методологию программирования и современные компьютерные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации;
- способны реализовывать аналитические и технологические решения в области программного обеспечения и компьютерной обработки информации.

Личностные результаты:

- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность учащихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в духовной и предметно-продуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ;
- интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;

- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- 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 умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку 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 цели при помощи фиксированного набора средств;
- прогнозирование – предвосхищение результата;
- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данными с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;
- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;
- 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 основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;
- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;
- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;
- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Контроль знаний и умений. Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.

Формы подведения итогов курса.

Итоговый контроль реализуется в форме соревнований по робототехнике. Соревнования проходят по трем направлениям: Кегерлинг, биатлон, траектория.

Объектом оценивания будет собранный и запрограммированный робот, выполняющий поставленную задачу.

Критерии оценивания.

1. Соревнование кегерлинг.

- 1.1. Робот должен выталкивать кегли за пределы ринга.
- 1.2. Расставляют 8 кеглей белого цвета
- 1.3. За каждый кегль, выбитый за пределы поля, робот получает + 10 очков
- 1.4. На очистку ринга от белых кеглей дается 120 секунд. По окончании отведенного времени робот должен остановиться
- 1.5. Побеждает тот робот, который наберет наибольшее число очков, и его время окажется минимальным.

2. Соревнование биатлон.

- 2.1. Продолжительность одной попытки составляет 120 секунд
- 2.2. Робот проходит по порядку зоны контроля, следуя по черной линии.
- 2.3. Если во время попытки робот съезжает с черной линии, то он снимается с попытки.
- 2.4. Контрольная зона 1 – сбить мишень А с отметки
- 2.5. Контрольная зона 2 – сбить обе мишени В и С с отметки
- 2.6. Каждая команда совершает только две попытки
- 2.7. Сбивание мишени с подставки каждая по + 30 очков
- 2.8. Достижение зоны старта , финиша + 120 очков
- 2.9. Присуждаются очки за время, они равны разнице между продолжительностью попытки(120 секунд) и временем в секундах, потребовавшимся от старта до финиша.
- 2.10. Итог максимальное количество очков 330
- 2.11. Штрафы сдвиг с меток мишеней (50 очков за каждую мишень).

3. Соревнование траектория.

- 3.1. За наиболее короткое время робот должен, двигаясь по черной линии траектории добраться от места старта до места финиша
- 3.2. На прохождение дистанции дается максимум 120 секунд

- 3.3. Черный квадрат с белой линией на нем – 40 баллов за прохождение
- 3.4. Черный квадрат с белым перекрестком – 50 баллов за прохождение
- 3.5. Прерывистая линия из кружков – 50 баллов за прохождение
- 3.6. Если робот не преодолевает всю траекторию, то ему за прохождение каждого перекрестка и поворота на 90 градусов будет присуждаться 10 баллов
- 3.7. Выигрывает команда с наибольшим количеством баллов

Содержание тем курса

Введение (2 ч.)

Поколения роботов. История развития робототехники.

Применение роботов. Развитие образовательной робототехники. Цели и задачи курса.

Конструктор LEGO Mindstorms NXT (4 ч.)

Конструкторы LEGO Mindstorms NXT 2.0., 9797, ресурсный набор.

Основные детали конструктора. Микропроцессор NXT. Сервомоторы. Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню NXT. Программирование на NXT. Выгрузка и загрузка.

Программирование NXT (4 ч.)

Установка программного обеспечения. Системные требования.

Интерфейс ПО LEGO Mindstorms NXT. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. Палитра команд. Рабочее поле. Окно подсказок. Окно NXT. Панель конфигурации. Пульт управления роботом. Первые простые программы. Передача и запуск программ. Тестирование робота.

Испытание роботов (8 ч.)

Движение, повороты и развороты. Воспроизведение звуков и управление звуком. Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания.

Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии.

Соревнование роботов (16 ч.)

Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях: Кегельринг, биатлон, Траектория

1. Тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Содержание занятия	Кол-во часов
1	Введение в курс «Введение в робототехнику». Что такое робот? (Лекция)	<u>Лекция №1</u> 1.1. История робототехники. Поколения роботов. 1.2. Образовательная робототехника 1.3. Цели и задачи курса «Образовательная робототехника»	2
2	Конструкторы LEGO Mindstorms NXT 2.0 ресурсный набор. (Практическое занятие)	<u>Практическое занятие № 1</u> «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms NXT 2.0 »	4
3	Микрокомпьютер NXT (Лекция)	<u>Лекция № 2</u> 2.1. Характеристики NXT. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера. 2.2. Технология подключения к NXT (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода). 2.3. Интерфейс и описание NXT (пиктограммы, функции, индикаторы). 2.4. Главное меню NXT (мои файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)	4
	Датчики NXT, Сервомотор NXT (Лекция)	<u>Лекция №3</u> 3.1. Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание) 3.2. Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание) 3.3. Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание) 3.4. Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание)	4

		3.5. Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание) 3.6. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах). 3.7. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица)	
5	Первый робот (<i>Практическое занятие</i>)	<u>Практическое занятие № 2</u> «Сборка первого робота Castor Bot»	8
6	Основы программирования NXT (<i>Лекция</i>)	<u>Лекция №4</u> 4.1. Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms NXT 4.2. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов. 4.3. Палитра команд (Common palette, Complete palette, Custom palette) 4.4. Рабочее поле. 4.5. Окно подсказок. Окно NXT. 4.6. Панель конфигурации	4
7-8	Первый робот и первая программа (<i>Практическое занятие</i>)	<u>Практическое занятие № 3</u> «Сборка, программирование и испытание первого робота»	8
Всего часов			34