

Управление образования администрации МО «Судогодский район»
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Воровская средняя общеобразовательная школа»

Согласовано:
Методический совет
от «29» августа 2023 года
Протокол №3



Утверждаю:
Директор МБОУ «Воровская СОШ»
/С.В. Багрова/
Принята на заседании Педагогического совета
Протокол № 6
«31» августа 2023 года

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Робототехника»

Направленность – техническая
Уровень сложности - ознакомительный
Возраст обучающихся: 10-13 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Древинг Елена Викторовна,
учитель начальных классов

п. им. Воровского, 2023

Оглавление

	Страницы
Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы	3
• Пояснительная записка	3
• Цели и задачи	5
• Планируемые результаты	6
• Содержание программы (учебный план + содержание учебного плана)	8
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	10
• Календарный учебный график	10
• Условия реализации программы	10
• Формы аттестации	11
• Оценочные материалы	11
• Методические материалы	12
• Список использованной литературы	12

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Курс «**Робототехника**» предназначен для учащихся 5-7 классов и рассчитан на 36 часов, 1 год обучения, 1 час в неделю.

Направленность - техническая

Уровень - ознакомительный

Программа «Робототехника» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой и разработана согласно требованиям следующих нормативно-правовых актов:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

- Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014г. № 1726-р «Концепция развития дополнительного образования детей»;

- СанПиН 2.4.4.1251-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения»;

- СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в образовательных учреждениях»;

- СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

- Приказ Министерства образования от 29.08.2013г. №1008г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»

• Распоряжение Министерства просвещения РФ № Р-23 от 1 марта 2019 года "«Об утверждении методических рекомендаций по созданию мест для реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного, технического и гуманитарного профилей в образовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, и дистанционных программ обучения определенных категорий обучающихся, в том числе на базе сетевого взаимодействия»",

Актуальность

Робототехника - это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами. Ориентация на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода, является важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения. Процессы обучения и воспитания развиваются у обучающихся в случае наличия деятельностной формы, способствующей формированию тех или иных типов деятельности. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Вопрос привлечения детей школьного возраста (особенно мальчиков) в объединения технического творчества актуален. Все блага цивили-

лизации - это результат технического творчества, начиная с древних времен, когда было изобретено колесо, и до сегодняшнего дня технический прогресс обязан людям, создающим новую технику, облегчающую жизнь и деятельность человечества. Для развития ребенка необходимо организовать его деятельность в условиях детского действия. Такая стратегия обучения легко реализуется в образовательной среде LEGO, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты LEGO, тщательно продуманную систему заданий для обучающихся и четко сформулированную образовательную концепцию. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют обучающимся в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. Изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Обучающиеся научатся грамотно выражать свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Новизна программы

•многопредметность, отражаемая в содержании - обусловлена тем, что на занятиях по техническому творчеству учащиеся соприкасаются со смежными образовательными областями (физика, математика, информатика, технология).

Данная образовательная программа предусматривает организацию образовательной деятельности по следующим направлениям:

- конструирование узлов роботов;
 - моделирование роботов;
- разработка алгоритмов и программ управления;
- применение датчиков и электрических двигателей с механическими передачами.

В ходе освоения программы предусмотрено выполнение *групповых* и *индивидуальных* творческих проектов.

Педагогическая целесообразность программы

Использование Легоконструктора способствует повышению мотивации обучающихся к обучению; программа дает возможность обучающимся закрепить и применить на практике полученные знания по таким дисциплинам, как *математика, физика, информатика, технология*.

За счет использования запаса технических понятий и специальных терминов расширяются *коммуникативные* функции языка, углубляются возможности лингвистического развития обучающегося.

Данная программа позволяет создать уникальную образовательную среду, которая способствует развитию *инженерного, конструкторского мышления*.

В процессе работы с Lego Mindstorms EV3 Education обучающиеся приобретают опыт решения как типовых, так и творческих задач по *конструированию, программированию, сбору данных*.

Работа в команде способствует формированию *коммуникативных* умений, в т.ч. умений формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Отличительные особенности

Данная программа реализуется на основе системно-деятельностного подхода, где центральное место занимает проектная деятельность, в ходе которой учащиеся осваивают конструирование и начальное программирование робототехнических моделей, учащиеся начинают понимать, как соотносится реальная жизнь и абстрактные научные теории и факты.

Сроки реализации программы - 1 год.

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы: 10-13 лет

Психолого-педагогические особенности возрастной категории обучающихся.

Программа рассчитана на детей от 10 до 13 лет.

Данный возраст характеризуется необходимостью вхождения ребёнка в новый для него мир отношений в связи

со сменой ведущего вида деятельности. Ребёнок переходит от свободного проявления своих потребностей к обязательной общественно-значимой деятельности, обретая новые права и возможности активного развития при ведущей роли учебного труда. Приоритетом образования является развитие и формирование позитивного отношения к самому себе, к учебной деятельности и окружающему миру на основе освоения художественного, правового, исторического, социального, экологического опыта. Обучающиеся самостоятельно моделируют программные упражнения, отдельные комбинации в написании траектории программ для работы с конструктором.

Форма занятий: очная.

Режим и продолжительность занятий: 1 раз в неделю по 1 часу.

Количество занятий и учебных часов в неделю: 1 час в неделю

Общий объем реализации программы: 1 час в неделю, 36 часов в год.

Количество обучающихся в объединении, их возрастные категории: до 20 человек из 5 класса.

Цель и задачи программы

Цель: формирование у учащихся теоретических знаний и практических навыков прикладного применения робототехники на конструкторах Lego Mindstorms EV3 Education через изучение основ робототехники, мехатроники, радиоэлектроники, схемотехники, программирования микроконтроллеров.

Задачи программы:

Образовательные

- Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов

- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой

- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности

- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся

- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем

- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Планируемые результаты и способы определения их результативности

В результате изучения курса обучающиеся должны:

знать/понимать

- роль и место робототехники в жизни современного общества;

- основные сведения из истории развития робототехники в России и мире;

- основные понятия робототехники, основные технические термины, связанные с процессами конструирования и программирования роботов;

- правила и меры безопасности при работе с электроинструментами;

- общее устройство и принципы действия роботов;

- основные характеристики основных классов роботов;

- общую методику расчета основных кинематических схем;

- порядок отыскания неисправностей в различных роботизированных системах;

- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;

- основы популярных языков программирования;

- правила техники безопасности при работе в кабинете оснащенном электрооборудованием;

- основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;

- определения робототехнического устройства, наиболее распространенные ситуации, в которых применяются роботы;
- иметь представления о перспективах развития робототехники, основные компоненты программных сред;
- основные принципы компьютерного управления, назначение и принципы работы цветового, ультразвукового датчика, датчика касания, различных исполнительных устройств;
- различные способы передачи механического воздействия, различные виды шасси, виды и назначение механических захватов;

Уметь

- собирать простейшие модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- использовать для программирования микрокомпьютер EV3 (программировать на дисплее EV3);
- владеть основными навыками работы в визуальной среде программирования;
- программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- разрабатывать и записывать в визуальной среде программирования типовые управления роботом пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения программе;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- правильно выбирать вид передачи механического воздействия для различных технических ситуаций, собирать действующие модели роботов, а также их основные узлы и системы;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Ожидаемые результаты освоения программы

Личностные результаты:

- готовность к повышению своего образовательного уровня;
- формирование здоровых установок и навыков ответственного поведения;
- овладение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

Предметные результаты:

- уметь собирать модели с использованием EV3;
- самостоятельно проектировать и собирать из готовых деталей манипуляторы и роботов различного назначения;
- уметь пользоваться компьютером, программными продуктами, необходимыми для обучения по программе;

- овладение основными навыками работы в визуальной среде программирования, программировать собранные конструкции под задачи начального уровня сложности;
- подбирать необходимые датчики и исполнительные устройства, собирать простейшие устройства с одним или несколькими датчиками, собирать и отлаживать конструкции базовых роботов;
- вести индивидуальные и групповые исследовательские работы.

Метапредметные результаты:

- овладение 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 и делать выводы;
- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
 - овладение 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;
 - оценивание правильности выполнения учебной задачи;
 - овладение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель.

Учебно-тематический план дополнительной образовательной программы (1 ч. в неделю, всего 36 ч.)

№ п/п	Тема	Кол-во часов		
		Всего	Теоретические занятия	Практические занятия
1	Введение в робототехнику	1	1	-
2	Знакомство с конструктором	2	1	1
3	Программирование движения робота	10	2	8
4	Знакомство с вычислительными возможностями робота	5	2	3
5	Изучение датчика касания	2	1	1
6	Изучение датчика цвета	3	1	2

7	Изучение ультразвукового датчика	3	1	2
8	Изучение гироскопического датчика	3	1	2
9	Проектная деятельность и соревнования	7	2	5
Всего		36	12	24

Содержание программы

Введение в робототехнику (1 ч).

Роботы. Виды роботов. Значение роботов в жизни человека. Основные направления применения роботов. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3 Education

Знакомство с конструктором (2 ч.)

Состав набора Lego Mindstorms EV3 Education. Классификация деталей, крепление деталей между собой, главный блок, моторы, датчики. Сборка учебного робота-тележки. Знакомство со средой программирования. Первая программа.

Программирование движения робота (10 ч.)

Палитры программирования и программные блоки. Зеленая палитра – блоки действия. Прямолинейное движение, повороты, разворот на месте остановка. Программный блок «Экран». Программный блок «Звук». Программный блок «Индикатор состояния модуля». *Решение задач*

Знакомство с вычислительными возможностями робота (5 ч.)

Красная палитра – операции с данными. Числовые значения. Блок "Константа", блок "Переменная". Блок «Математика», блок «Округление». Выполнение вычислений в программе. *Решение задач.*

Изучение датчика касания (2 ч.)

Датчик касания и оранжевая палитра – управление операторами. Программный блок "Ожидание". *Решение задач.*

Изучение датчика цвета (3 ч.)

Датчик цвета. Режим "Цвет". Оранжевая палитра, программный блок "Переключатель". Оранжевая палитра, программный блок "Прерывание цикла". Режим "Яркость отраженного света". Режим "Яркость внешнего освещения". Желтая палитра - "Датчики". *Решение задач.*

Изучение ультразвукового датчика (3 ч.)

Решение задач с использованием ультразвукового датчика. Конструирование модели «Роботполицейский». Ультразвуковой датчик - режим "Присутствие/слушать". *Решение задач.*

Изучение гироскопического датчика (3 ч.)

Программный блок «Гироскопический датчик». *Решение задач*

Проектная деятельность и соревнования (7 ч.)

Кегельринг. Правила соревнования. Подготовка поля для проведения соревнований. Конструирование робота для конкретного вида соревнования. Создание программы для соревнования "Кегельринг". Соревнование "Кегельринг" с дополнительным условием. Сумо. Поле для проведения соревнования. Правила соревно-

вания "Сумо". Конструкция робота Сумо. Создание основной программы для соревнования "Сумо". Логические операции в программе для соревнований «Сумо». Разработка вариантов роботов для соревнований «Сумо». Конструирование, программирование и испытание собственной модели робота. *Презентация и защита проекта «Мой робот»*

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных дней	Объем учебных часов	Режим работы
1	2023-2024	36	36	36	15.10-15.55

Условия реализации программы

Занятия проводятся в кабинете, соответствующем требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Кабинет имеет хорошее освещение и возможность проветриваться. Учебная мебель соответствует возрасту обучающихся.

С целью создания оптимальных условий для формирования интереса обучающихся к конструированию с элементами программирования, развития конструкторского мышления, была создана предметно-развивающая среда, включающая:

1. Рабочее место обучающегося:
 - Ноутбук/планшет, с доступом к сети Интернет - 10.
2. Рабочее место преподавателя:
 - Ноутбук, с доступом к сети Интернет - 1.
 - Презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
 - Маркерная доска - 1.
3. Базовый набор LEGO MINDSTORMS Education EV3 - 4.
4. Лицензионное программное обеспечение LEGO MINDSTORMS Education EV3 - 4.
5. Программное обеспечение:
 - программа трёхмерного моделирования LEGO Digital Designer;
 - звуковой редактор Audacity;
 - конвертер звуковых файлов wav2rso.

Технологические карты, входящие в состав наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3, содержат *инструкции по сборке конструкций и моделей*.

Книги для педагога, входящие в состав наборов LEGO MINDSTORMS Education EV3, содержат *рекомендации по проведению занятий*

Формы аттестации

Данная программа дополнительного образования не предполагает промежуточной или итоговой **аттестации** обучающихся. В процессе обучения обучающиеся получают знания и опыт в области робототехники. *Текущий контроль* уровня усвоения материала – *безоценочный* и осуществляется:

- в процессе педагогического наблюдения;
- в ходе промежуточных опросов;
- по результатам выполнения практических заданий. Проверка работоспособности робота осуществляется через выяснение технической задачи и определения путей ее решения.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы:

- участие в творческих выставках, соревнованиях, внутригрупповых конкурсах, олимпиадах, учебно-исследовательских конференциях и соревнованиях разных уровней;
- *зачет* в форме сборки и программирования авторских моделей;
- *защита* индивидуальных проектов.

Творческие выставки (мини-выставки, выставки с презентациями, презентации работ и т.п.) осуществляются с целью определения уровня мастерства, культуры, техники использования творческих продуктов, а также с целью выявления и развития творческих способностей обучающихся. По итогам выставки лучшим участникам может выдаваться творческий приз (диплом, свидетельство, благодарственное письмо и т.п.).

Оценочные материалы

Оценивание выпускной работы осуществляется по результатам презентации робота на основе определенных критериев.

Критерии оценки	Степень освоения программы		
	общекультурный	прикладной	творческий
Конструирование проекта	Без помощи педагога не может выбрать необходимую деталь, не видит ошибок при проектировании; проектирует только под контролем педагога; не понимает последовательность действий при проектировании; конструирует только под контролем педагога	Самостоятельно, без ошибок в медленном темпе выбирает необходимые детали, присутствуют неточности, проектирует по образцу, пользуясь помощью педагога; конструирует в медленном темпе, допуская ошибки	Самостоятельно, быстро и без ошибок выбирает необходимые детали; с точностью проектирует по образцу; конструирует по схеме без помощи педагога

Новизна проекта	Копирование объекта	Незначительные изменения в исходном объекте	Качественное изменение прототипа или же получение принципиально нового объекта. Просматривается оригинальность проекта
Художественная ценность проекта	Выразительные детали отсутствуют в проекте	Присутствуют незначительные выразительные детали	Высокое использование выразительных средств
Демонстрация выполненной модели	Рассказ с опорой на конспект. На вопросы отвечает с помощью педагога	Рассказ достаточно убедительный. Может ответить на простые вопросы	Грамотно поставленная речь, убедительный рассказ. Может четко ответить из чего собран проект и какие детали были использованы
Уровень освоения программы	до 60%	61-80%	более 80%

Список используемой литературы

1. «Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3» Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий.
2. «123 эксперимента по робототехнике»/М. Предко : пер. с англ. В.П.Попова – М.: ИТ Пресс. 2007
3. «Первый шаг в робототехнику: практикум», Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.
4. «Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г
5. «Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ. М.,
6. «Робототехника для детей и родителей» С.А. Филиппов, Санкт-Петербург «Наука» 2010. - 195 с.
7. Энциклопедический словарь юного техника. – «Педагогика», 1988. – 463 с.

Список интернет ресурсов для проведения занятий по образовательной программе

<http://int-edu.ru>

<http://7robots.com/>

<http://www.spfam.ru/contacts>.

<http://robocraft.ru/>

<http://iclass.home-edu.ru/course/category.php?id=15/>

<http://insiderobot.blogspot.ru/>
<https://sites.google.com/site/nxtwallet/>