

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Сылвенская средняя школа имени поэта Василия Каменского»

Утверждаю:
И.о. директора школы
_____Ю.А. Пескишева.
Приказ № 169 ОД
от «28» августа 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**«Начальная робототехника: моделирование и конструирование на базе
робототехнических конструкторов Lego Mindstorms education EV3»**

для обучающихся 3-4 классов

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Нормативная база:

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Начальная робототехника: моделирование и программирование на базе робототехнических конструкторов Lego Mindstorms Education EV3» разработана согласно требованиям следующих 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 (проект);
3. Федеральный проект «Успех каждого ребенка»;
4. Приказ Министерства просвещения России от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 №52831);
5. Постановление от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (пункт 3.6);
6. Локальные нормативно-правовые акты МАОУ «Сылвенская средняя школа имени В. Каменского».

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Начальная робототехника: моделирование и программирование на базе робототехнических конструкторов Lego Mindstorms Education EV3» имеет техническую направленность и ориентирована на обучающихся 9–10 лет (3–4 классы).

Программа реализуется в течение 1 года в объеме 68 часов (2 часа в неделю). Курс является вводным и не требует предварительной подготовки детей в области конструирования или программирования.

Актуальность программы обусловлена возрастающей ролью робототехники и автоматизации в современном мире. Навыки конструирования, алгоритмического мышления и работы с техническими устройствами становятся базовыми компетенциями XXI века. Использование конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 позволяет уже на ступени начального общего образования в доступной и наглядной форме познакомить детей с основами механики, конструирования и программирования.

Отличительные особенности программы:

- практико-ориентированный характер: большая часть времени отводится сборке моделей и их программированию;
- постепенное усложнение материала: от простейших механизмов и непрограммируемых моделей — к программированию движения, работе с датчиками и созданию собственных проектов;
- опора на игровую и соревновательную деятельность, что соответствует возрастным особенностям младших школьников;
- организация работы в парах и малых группах, что развивает коммуникативные навыки и умение сотрудничать;
- безоценочное обучение: основное внимание уделяется практическому результату, демонстрации модели и рефлексии, а не отметке.

Содержание курса включает четыре взаимосвязанных разделов:

1. Введение в робототехнику.
2. Основы конструирования.
3. Основы программирования.
4. Датчики.
5. Творческие задания и мини-проекты.

В процессе занятий обучающиеся знакомятся с основными деталями конструктора, простейшими механизмами, визуальной средой программирования EV3, учатся собирать модели по инструкции и собственному замыслу, составлять программы для управления моторами и использовать датчики касания, цвета и ультразвуковой датчик.

Основные принципы построения программы: доступность, наглядность, практическая направленность, системность, постепенное усложнение, сотрудничество и творческая активность.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель курса: создание условий для формирования у младших школьников интереса к техническому творчеству, развития конструкторского и алгоритмического мышления средствами робототехники на базе конструктора LEGO Mindstorms Education EV3.

Задачи курса:

Обучающие:

- познакомить с основными деталями и механизмами конструктора LEGO Mindstorms Education EV3;
- обучить основным приёмам сборки моделей по инструкции и собственному замыслу;

- сформировать первоначальные навыки программирования в визуальной среде LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- познакомить с назначением и принципами работы основных датчиков: касания, цвета, ультразвукового.

Развивающие:

- развивать образное и логическое мышление, пространственное воображение;
- развивать мелкую моторику и координацию «глаз—рука»;
- формировать умение планировать последовательность действий для решения учебной задачи;
- развивать навыки презентации результатов своей работы.

Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, аккуратность и ответственность;
- формировать культуру совместной деятельности, умение слушать и договариваться;
- стимулировать познавательную активность и устойчивый интерес к технике.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Курс «Начальная робототехника: моделирование и программирование на базе робототехнических конструкторов Lego Mindstorms Education EV3» реализуется в рамках внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению.

Программа рассчитана на 68 часов в год: 2 занятия в неделю продолжительностью 40–45 минут с обязательным включением физкультминуток.

Курс занимает важное место в системе начального общего образования, так как:

- дополняет и расширяет содержание учебных предметов «Технология», «Математика», «Окружающий мир», «Информатика»;
- формирует метапредметные умения: работать по инструкции, планировать деятельность, анализировать результат, представлять свою работу;
- создаёт основу для дальнейшего изучения робототехники, программирования и инженерных дисциплин на следующих ступенях обучения.

Программа не дублирует урочные предметы, а углубляет и практически закрепляет их отдельные элементы. Например, на занятиях используются математические представления о числе, измерении, геометрических формах; знания об окружающем мире о механизмах и технике; первоначальные представления об алгоритмах.

Организационные условия реализации:

- наполняемость группы — 8 человек;
- оптимальная форма работы — пары;
- при наличии оборудования — 1 набор LEGO Mindstorms Education EV3 на 1-2 обучающихся;
- форма объединения — кружок, творческая мастерская или лаборатория робототехники.

Итогом освоения курса является защита творческого проекта и демонстрация действующей модели робота.

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Преобладающими являются практические и активные формы занятий, направленные на непосредственную работу с конструктором и программным обеспечением.

Основные формы проведения занятий:

- беседа и демонстрация;
- практическое занятие;
- занятие-конструирование;
- занятие-программирование;
- лабораторная работа;
- занятие-соревнование;
- проектная мастерская;
- выставка моделей;
- защита творческих проектов;
- итоговое занятие-рефлексия.

Методы обучения:

- словесные: объяснение, беседа, инструктаж;
- наглядные: демонстрация моделей, схем, видеоматериалов;
- практические: сборка, программирование, испытание моделей;
- проблемно-поисковые: решение конструкторских и программных задач;
- проектный метод;
- игровые и соревновательные технологии.

Формы организации деятельности обучающихся:

- индивидуальная;
- парная;
- групповая;
- коллективная.

Примерная структура занятия:

1. Организационный момент.

2. Актуализация знаний и постановка задачи.
3. Краткое теоретическое объяснение.
4. Практическая работа: конструирование и/или программирование.
5. Испытание модели, отладка.
6. Демонстрация результата.
7. Рефлексия.

Формы текущего контроля и обратной связи:

- педагогическое наблюдение;
- анализ собранных моделей и программ;
- мини-презентации;
- самооценка и взаимная оценка;
- итоговая выставка проектов.

Контроль носит безоценочный характер, что соответствует специфике внеурочной деятельности в начальной школе и позволяет поддерживать устойчивую мотивацию обучающихся.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА: «Начальная робототехника: моделирование и конструирование на базе робототехнических конструкторов Lego Mindstorms education EV3»

Учебно-тематическое планирование

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Виды контроля
1	Введение в робототехнику	8	
2	Основы конструирования	20	
3	Основы программирования	24	Проверочная работа
4	Творческие задания и мини-проекты	16	Проверочная работа
ВСЕГО			

Раздел 1. Введение в робототехнику (8 ч)

Теория (4 ч). Что такое робот. История робототехники. Виды роботов и их применение в жизни человека. Профессии, связанные с робототехникой. Правила безопасной работы с конструктором, компьютером и электрическими устройствами. Знакомство с составом набора LEGO Mindstorms Education EV3: основные детали, балки, штифты, оси, колёса, шестерни, модуль EV3, сервомоторы, датчики. Знакомство с визуальной средой

программирования EV3: окно программы, палитра блоков, рабочее поле, кнопки запуска и остановки.

Практика (4 ч). Сортировка и изучение деталей набора. Включение модуля EV3, знакомство с экраном и кнопками управления. Установка соединения модуля EV3 с компьютером. Первый запуск среды программирования.

Раздел 2. Основы конструирования (20 ч)

Теория (10 ч). Простейшие механизмы: колесо и ось, рычаг, зубчатая передача (прямая, коническая, червячная), кулачок. Понятие о передаточном отношении: увеличение и уменьшение скорости, увеличение силы. Способы соединения деталей. Устойчивость конструкции: центр тяжести, опора, ширина базы. Понятие о технологической карте и инструкции по сборке.

Практика (10 ч). Сборка простейших непрограммируемых моделей: «Волчок», «Тележка», «Качели». Сборка модели с зубчатой передачей. Сборка базовой модели «АвтоБот» (пятиминутная тележка) по инструкции. Подключение сервомоторов к модулю EV3 и проверка их работы. Конструирование по заданным условиям (например, «модель, которая проедет по прямой без программы»). Модификация собранной модели по собственному замыслу.

Раздел 3. Основы программирования (24 ч)

Теория (12 ч). Понятие программы, алгоритма, исполнителя. Линейный алгоритм. Циклический алгоритм. Основные блоки среды EV3: «Движение» (рулевое управление и независимое управление моторами), «Звук», «Экран», «Ожидание», «Цикл». Параметры блока «Движение»: мощность, количество оборотов, направление, торможение. Понятие об отладке программы.

Практика (12 ч). Составление программы движения робота вперёд и назад. Программирование поворота на месте и по дуге. Движение по заданному расстоянию с расчётом количества оборотов. Программирование движения по квадрату, треугольнику, змейке. Использование блока «Звук» и «Экран» для создания сигналов и вывода изображений на экран модуля. Составление программ с циклом. Решение соревновательных заданий на точность движения («Точная остановка», «Кто дальше», «Езда по коридору»). Отладка и корректировка программ.

Раздел 4. Творческие задания и мини-проекты (16 ч)

Теория (8 ч). Понятие проекта. Этапы работы над мини-проектом: замысел — конструирование — программирование — испытание — демонстрация. Критерии оценки работы.

Практика (8 ч). Выполнение мини-проектов по выбору обучающихся: «Робот-танцор», «Робот-курьер», «Робот-художник», «Гоночная машина». Конструирование модели, составление программы, испытание и доработка. Подготовка короткой презентации. Выставка работ. Итоговое занятие-рефлексия: что узнали, чему научились, что было самым интересным.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ВИДОВ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

№ Занятия	Тема занятия	теория	практика	всего
1	Изучение: конструктор и механизмы	1	1	2
2	Изучение: среда программирования EV3	1	1	2
3	Сборка базовой модели робота	1	1	2
4	Диагностическое задание: движение по траектории	1	1	2
5	Датчик касания: устройство и режимы	1	1	2
6	Программирование с датчиком касания	1	1	2
7	Датчик касания как счётчик	1	1	2
8	Датчик цвета: режим «Цвет»	1	1	2
9	Датчик цвета: яркость отражённого света	1	1	2

№ Занятия	Тема занятия	теория	практика	всего
10	Движение по линии (релейный алгоритм)	1	1	2
11	Движение по линии: отладка	1	1	2
12	Движение по линии с двумя датчиками	1	1	2
13	Ультразвуковой датчик: измерение расстояния	1	1	2
14	Обнаружение препятствия	1	1	2
15	Объезд препятствия	1	1	2
16	Движение с сохранением дистанции	1	1	2
17	Гироскопический датчик	1	1	2
18	Комплексное задание с датчиками	1	1	2
19	Ветвление в программе	1	1	2
20	Программирование выбора маршрута	1	1	2
21	Переменные	1	1	2
22	Использование переменной в программе	1	1	2
23	Многозадачность и параллельные ветки	1	1	2

№ Занятия	Тема занятия	теория	практика	всего
24	Подпрограммы	1	1	2
25	Соревновательные задания	1	1	2
26	Проект: выбор темы и планирование	1	1	2
27	Проект: конструирование модели	1	1	2
28	Проект: программирование (часть 1)	1	1	2
29	Проект: программирование (часть 2)	1	1	2
30	Проект: испытание и доработка	1	1	2
31	Проект: подготовка презентации	1	1	2
32	Защита проектов	1	1	2
33	Итоговое занятие. Рефлексия	1	1	2
34	Итоговое занятие. Награждение	1	1	2
Итого		34	34	68

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение курса внеурочной деятельности «Начальная робототехника: моделирование и программирование на базе робототехнических конструкторов Lego Mindstorms Education EV3» обеспечивает достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения курса у обучающихся будут сформированы:

- устойчивый познавательный интерес к техническому творчеству, конструированию и программированию;
- положительная мотивация к занятиям робототехникой и участию в технических проектах;
- трудолюбие, аккуратность и ответственность при выполнении практических заданий, бережное отношение к оборудованию;
- готовность и способность к сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе совместной деятельности (работа в парах и малых группах);
- уважительное отношение к результатам своего труда и труда других обучающихся;
- навыки самоорганизации и самоконтроля: умение доводить начатую работу до конца, преодолевать трудности;
- основы экологической культуры и бережного отношения к технике и окружающему миру;
- потребность в творческой самореализации через создание собственных моделей и проектов.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающиеся научатся:

- принимать и сохранять учебную задачу, сформулированную педагогом;
- планировать последовательность действий при сборке модели и составлении программы;
- работать по предложенной инструкции, схеме, технологической карте;
- осуществлять пошаговый и итоговый контроль своей деятельности;
- оценивать правильность выполнения задания, вносить необходимые коррективы;
- выделять трудности и находить способы их преодоления;
- адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающиеся научатся:

- анализировать конструкцию модели, выделять её основные части и их назначение;
- сравнивать различные механизмы и программы, находить общее и различия;
- устанавливать причинно-следственные связи при отладке программы и модели;
- использовать знаково-символические средства (схемы, блоки программы, пиктограммы);
- осуществлять поиск необходимой информации в инструкциях и справочных материалах;
- владеть логическими действиями (анализ, синтез, обобщение, классификация);
- решать практические задачи с использованием изученных механизмов и программных блоков.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающиеся научатся:

- слушать и слышать собеседника, понимать его точку зрения;
- договариваться и распределять роли при работе в паре и группе;
- формулировать и отстаивать свою точку зрения при обсуждении конструкции или программы;
- задавать вопросы педагогу и сверстникам при возникновении затруднений;
- представлять результат своей работы, выступать с коротким сообщением;

- отвечать на вопросы по содержанию выполненного проекта;
- работать в условиях соревновательной деятельности, соблюдая правила и уважая соперников.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения курса обучающиеся будут знать:

- основные детали конструктора LEGO Mindstorms Education EV3 и их назначение;
- правила безопасной работы с конструктором, компьютером и электрическими устройствами;
- названия и принципы работы простейших механизмов: колесо и ось, рычаг, зубчатая передача, кулачок;
- понятие передаточного отношения и его влияние на скорость и силу;
- основные блоки визуальной среды программирования EV3 («Движение», «Звук», «Экран», «Ожидание», «Цикл», «Переключатель»);
- понятия «программа», «алгоритм», «линейный алгоритм», «циклический алгоритм», «ветвление»;
- назначение и принципы работы датчиков: касания, цвета, ультразвукового, гироскопического;
- правила работы с переменными и подпрограммами (на начальном уровне).

Обучающиеся будут уметь:

- собирать модели по инструкции и по собственному замыслу;
- подключать сервомоторы и датчики к модулю EV3;
- составлять простейшие программы для управления моторами;
- программировать движение робота вперёд, назад, с поворотами, по заданной траектории;
- использовать цикл для повторяющихся действий;
- применять датчики касания, цвета, ультразвуковой для решения простых задач;
- осуществлять отладку программы и устранять простейшие ошибки;
- измерять расстояние в оборотах и настраивать точность движения;
- работать с переменными для подсчёта событий;
- создавать простейшие подпрограммы;
- демонстрировать работу собранной модели, представлять её и отвечать на вопросы;
- работать над мини-проектом и проектом в группе, распределяя обязанности.

Обучающиеся получают возможность научиться:

- самостоятельно разрабатывать конструкцию робота под конкретную задачу;
- комбинировать различные датчики для решения комплексных задач;
- участвовать в соревнованиях по робототехнике начального уровня;
- представлять свои проекты на выставках и конкурсах технического творчества.

Планируемые результаты освоения курса носят интегрированный характер и достигаются в течение года обучения. Педагог может уточнять и конкретизировать формулировки результатов в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся и условий образовательной организации.

Список литературы

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 292 с.
2. Овсяницкая Л. Ю., Овсяницкий Д. Н., Овсяницкий А. Д. Курс программирования робота LEGO Mindstorms EV3 в среде EV3. — М.: ИПО «У Никитских ворот», 2016.
3. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. — СПб.: Наука, 2013.
4. LEGO Education. Руководство пользователя LEGO MINDSTORMS Education EV3. — LEGO Group, 2013.
5. Инструкции по сборке базовых моделей LEGO Mindstorms Education EV3 (электронные ресурсы).

Список литературы для обучающихся

1. Каталог сайтов по робототехнике - полезный, качественный и наиболее полный сборник информации о робототехнике. [Электронный ресурс] — Режим доступа: свободный <http://robotics.ru/>
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125