

ОТДЕЛ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ ЗВЕНИГОВСКОГО
МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ЗВЕНИГОВСКИЙ ЛИЦЕЙ»

ПРИНЯТО
педагогическим советом
от «22» мая 2024 г.
Протокол № 9

УТВЕРЖДАЮ
Директор МОУ «Звениговский лицей»
Т.Н. Кузягина



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА»

ID: 9822
Направленность программы: техническая
Уровень программы: ознакомительный
Категория и возраст обучающихся: 12-17 лет
Срок освоения программы: 1 год
Объем часов: 72 часа
Разработчик программы: Березина М.С.,
педагог дополнительного образования

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 658FB8A8C866C608F31B3F21C3B8F748
Владелец: Кузягина Татьяна Николаевна
Действителен: с 12.03.2024 до 05.06.2025

г. Звенигово
2024 год

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗОВАНИЯ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее Программа) «Робототехника» имеет техническую направленность.

Уровень Программы - ознакомительный.

Актуальность: Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах изменили личную и деловую сферы нашей жизни. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления.

С помощью конструктора R:ED X обучающиеся смогут построить модели или механические устройства, выполнить эксперименты, освоить основы моделирования, конструирования и программирования.

Новизна программы направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Робот-конструктор R:ED X позволяет обучающимся:

- совместно обучаться в рамках одной группы;
- распределять обязанности в своей группе;
- 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.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения, и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования и программирования обучающиеся получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Отличительные особенности программы

Для реализации данной программы используется робототехнический комплект – «R:ED X», в отличие от других программ, дает широкие возможности для использования информационных и материальных технологий. Дети получают возможность работы на компьютере. Компьютер используется как средство управления моделью, его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. По мере реализации программы обучающиеся получают базовые знания по конструированию и программированию. Они получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Изучая механизмы, ребята учатся работать руками развивают конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов R:ED X и основы программирования. С его помощью обучающиеся смогут собрать и запрограммировать полностью функционирующего робота всего за одно занятие.

Адресат программы

Программа «Робототехника» предназначена для обучающихся от 12 до 17 лет.

Количество обучающихся в группе 20 человек.

Объем программы

Программа рассчитана на 1 год обучения на 72 часа в год.

Программа является вариативной. При необходимости в соответствии с материально-техническими и погодными условиями, планами учреждения, в течение учебного года, в пределах учебной нагрузки, возможна перестановка тем тематического плана программы.

Форма обучения - очная.

Режим занятий

Общее количество часов в год для каждой группы – 72. Программа предполагает проведение занятий с каждой группой 1 раз в неделю по 2 учебных часа.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цель программы: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- ознакомление с комплектом R:ED X;
- ознакомление со средой программирования R:ED X;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- получение навыков программирования;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники.

Развивающие:

- развитие конструкторских навыков;
- развитие логического мышления;
- развитие пространственного воображения.

Воспитательные:

- воспитание у учащихся интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

1.3. ОБЪЕМ ПРОГРАММЫ

Программа рассчитана на 1 год обучения. Количество часов – 72 часа.

1.4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение в историю и идею робототехники.

Теория. Вводное занятие. Знакомство. Правила техники безопасности. Что такое робот? Идея создания роботов. Возникновение и развитие робототехники. Виды современных роботов. Информация, информатика, робототехника, автоматы. Знакомство с технической деятельностью человека. Знакомство с некоторыми условными обозначениями графических изображений.

Практика. Наброски на бумажном носителе собственной идеи робота в виде упрощённого чертежа с текстовым описанием его технических особенностей и возможного применения. Совершенствование чертежа с использованием условных обозначений.

Раздел 2. Первые шаги в робототехнику. Изучение технологий.

Теория. Знакомство с конструктором R:ED X. Исследование элементов конструктора и видов их соединения. Мотор и ось. Зубчатые колёса. Понижающая зубчатая передача. Повышающая зубчатая передача. Управление датчиками и моторами при помощи программного обеспечения. Ременная передача. Снижение и увеличение скорости. Червячная зубчатая передача. Рычаги. Блок «Цикл». Блок «Переключатель».

Практика. Создание первых простейших моделей машин с использованием конструктора R:ED X. Создание простейших моделей транспортных средств с прямым управлением и возможностью изменения скорости передвижения за счёт манипулирования зубчатой передачей крутящего момента. Построение простых алгоритмов для автономной работы моделей ТС. Построение моделей ТС, движущихся за счёт ременной передачи по аналогии с зубчатой. Построение моделей ТС, движущихся за счёт червячной передачи. Построение алгоритмов, содержащих циклические элементы.

Раздел 3. Основы построения конструкций, устройства, приводы.

Теория. Конструкция: понятие, элементы. Основные свойства конструкции. Манипуляционные системы роботов. Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы. Устройства управления роботами. Особенности устройства других средств робототехники. Классификация приводов. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.

Практика. Использование моторов для создания простейших манипуляторов и их базовое программирование. Построение роботов, производящих манипуляции либо движение, реагируя на датчики касания, цвета и дистанции. Построение роботов и их программирование по готовым схемам сборки.

Раздел 4. Итоговая работа.

Теория. Этапы выполнения проектной работы: постановка проблемы, определение цели и задач, составление плана выполнения самостоятельной работы, расчет количества необходимых материалов, выполнение работы, самоанализ выполненной работы.

Практика. Разработка темы проекта. Конструирование модели, её программирование. Презентация модели. Подготовка итоговой выставки работ обучающихся за учебный год. Рефлексия образовательных результатов обучающихся.

1.5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные (обучающие):

обучающийся будет:

- знать первоначальные знания по компонентам робототехнических устройств;
- иметь навыки основных приемов сборки и программирования робототехнических средств;
- владеть общенаучными и технологическими навыками конструирования и проектирования; - владеть необходимыми «hard» и «soft» компетенциями на достаточном уровне;
- владеть технической терминологией;
- уметь пользоваться технической литературой;
- иметь опыт создания собственных конструкций и их программирования.

Метапредметные (развивающие):

у обучающихся будет/ будут:

- сформирован интерес к техническим знаниям;
- развиты навыки технического мышления, изобретательности, образного, пространственного и критического мышления;
- сформированы навыки к творческому поиску;
- развита воля к победе, терпение, самоконтроль, внимание, память, фантазия;
- сформировано умение работать по SCRUM технологиям, ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- сформирован навык участия в различных конкурсах, выставках, проектной деятельности.

Личностные (воспитательные):

у обучающихся будет/ будут:

- сформирована готовность к творческой деятельности;
- сформировано умение работать в команде;
- сформировано уважение к чужому мнению и труду;
- сформированы чувства коллективизма и взаимопомощи, умение работать в команде;
- сформировано умение нестандартно мыслить, иметь креативные идеи;
- сформировано чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники;
- сформированы навыки здорового образа жизни.

Раздел 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОИЙ**2.1. УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

№	Название разделов, тем	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с набором	6	2	6
2.	Простые механизмы	6	2	6
3.	Движение. Скорость. Мотор	14	4	12
4.	Механические передачи	10	2	7
5.	Простые механизмы.	24	6	13
6.	Робототехнические соревнования	12	4	8
Итого:		72	20	52

2.2. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		всего	теория	практика	
1.	Знакомство с набором	6	2	4	Блиц-опрос, самоконтроль учащихся своей работы, рефлексия, творческое задание.
1.1	Знакомство с робототехникой	1.5	0.5	1	
1.2	Знакомство с набором	1.5	0.5	1	
1.3	Детали, входящие в набор	1.5	0.5	1	
1.4	Преобразование энергии	1.5	0.5	1	
2	Простые механизмы	6	2	4	
2.1	Ножничный механизм	1.5	0.5	1	
2.2	Подъемный механизм	1.5	0.5	1	
2.3	Рычаг	1	0.5	0.5	
2.4	Передача движения через рычаг	2	0.5	1.5	
3	Движение. Скорость. Мотор	14	4	10	
3.1	Мотор постоянного тока	1.5	0.5	1	
3.2	Скорость	1.5	0.5	1	
3.3	Автоматизация процесса	1.5	0.5	1	
3.4	Программирование мотора постоянного тока	1.5	0.5	1	

3.5	Первый самостоятельный проект	2	0.5	1.5
3.6	Знакомство с зубчатой передачей.	2	0.5	1.5
3.7	Повышение скорости.	2	0.5	1.5
3.8	Понижение скорости	2	0.5	1.5
4	Механические передачи	10	2.5	7.5
4.1	Знакомство с угловой зубчатой передачей	2	0.5	1.5
4.2	Знакомство с ременной передачей	2	0.5	1.5
4.3	Использование ременной передачей	2	0.5	1.5
4.4	Знакомство с червячной передачей	2	0.5	1.5
4.5	Использование червячной передачи	2	0.5	1.5
5	Простые механизмы	24	6	18
5.1	Знакомство с шагающими роботами	2	0.5	1.5
5.2	Знакомство с кривошипным механизмом	2	0.5	1.5
5.3	Использование кривошипно-шатунного механизма	2	0.5	1.5
5.4	Творческая мастерская	2	0.5	1.5
5.5	Футбол. Робот для пенальти	2	0.5	1.5
5.6	Использование кривошипно-шатунного механизма	2	0.5	1.5
5.7	Процессия волчка	2	0.5	1.5
5.8	Железнодорожный транспорт	2	0.5	1.5
5.9	Воздушный транспорт	2	0.5	1.5
5.10	Космический транспорт	2	0.5	1.5
5.11	Сельскохозяйственная техника	2	0.5	1.5
5.12	Сложные механизмы. Атракцион	2	0.5	1.5
6	Робототехнические соревнования	12	4	8
6.1	Робототехнические соревнования. Сумо	3	1	2
6.2	Робототехнические соревнования. Шагающие роботы	3	1	2
6.3	Робототехнические соревнования. Перетягивание каната	3	1	2
6.4	Творческий проект	3	1	2

Итого	72	20	52	
--------------	-----------	-----------	-----------	--

2.3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия по Программе «Робототехника» проводятся на базе МОУ «Звениговский лицей» в стационарном, типовом, освещенном и проветриваемом учебном кабинете, который отвечает требованиям санитарно-гигиенических норм, правилам техники безопасности, установленных для помещений, где работают обучающиеся, оснащенном типовыми столами и стульями с учетом физиологических особенностей обучающихся.

Материально-техническое обеспечение.

- Конструкторы R:ED X - 4 шт,
- ноутбуки - 15 шт,
- проектор - 1 шт,
- экран - 1 шт.

Информационное обеспечение

Компьютерные презентации, с использованием программы для программирования конструкторов R:ED X.

Кадровое обеспечение

Реализация программы осуществляется педагогом дополнительного образования, Березиной Мариной Сергеевной, имеющей соответствующее педагогическое образование.

2.4. ФОРМЫ, ПОРЯДОК ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Проверка полученных умений, навыков и знаний осуществляется на контрольных занятиях, а также в процессе участие обучающихся в соревнованиях разного уровня, профильных конференциях и семинарах, внутренних соревнованиях.

Текущий контроль усвоения теоретического материала осуществляется с помощью опроса (зачета) по отдельным темам (разделам).

Основным результатом обучения является творческая работа - создание и программирование робототехнического устройства собственной конструкции.

Аттестация по итогам освоения программы проводится в форме итогового зачета по разделам программы и защиты творческого проекта (Приложение).

Формой итогового контроля также может являться результативное участие обучающегося в конкурсных мероприятиях муниципального, городского и более высокого уровней.

2.5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для оценивания результатов текущей и промежуточной диагностики используется уровневая система: низкий, средний и высокий уровень. В начале учебного года проводится собеседование, с целью выявления начальных умений и навыков, мотивации поступления в объединение. Во время всего периода обучения применяются тесты на развитие памяти, мышления, воображения.

Оценочный лист заполняется педагогом в конце учебного года по результатам наблюдений, тестирования и выполнения практических заданий.

Оценочный лист по итогам обучения по программе «Робототехника»

Критерии оценки	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Знают			
правила безопасной работы;			
основные компоненты конструкторов LEGO;			
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;			
виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;			
Умеют			
работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);			
самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);			
создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.			

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся

Параметры оценивания	Уровни освоения программы		
	Высокий	Средний	Низкий
Практические навыки работы с конструктором.	Обучающийся самостоятельно собирает робота.	Обучающийся пытается самостоятельно собрать робота, прибегает к помощи педагога.	Обучающийся не знает основ конструирования роботов.
Программирование типовых роботов с помощью «внутреннего» языка программирования	Обучающийся свободно ориентируется в программном обеспечении. Хорошо владеет навыками составления программ. Последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся знает основные элементы программного обеспечения. Удовлетворительно владеет навыками составления программ, но не укладывается в заданные временные сроки. С ошибками отвечает на поставленные вопросы.	Обучающийся испытывает затруднения в нахождении требуемых команд. С трудом демонстрирует навыки составления программ. Не укладывается в заданные временные рамки

2.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

При обучении по программе используются следующие технологии: группового обучения, проектного обучения, здоровьесберегающие, технология дистанционного обучения.

Групповые технологии – обучение проходит в разновозрастных группах, объединяющих старших и младших общим делом.

Технология проектного обучения - ребята учатся создавать проекты по решению доступных им проблем и умело защищать их перед другими. Поощряется смелость в поисках новых форм, проявление фантазии, воображения.

Технология дистанционного обучения - это способ обучения на расстоянии. Она позволяет решать задачи формирования информационно-коммуникационной культуры учащихся. Её особенность в том, что у детей есть возможность получать знания самостоятельно. Благодаря современным информационным технологиям, учащиеся и педагог могут использовать различные информационные ресурсы.

Данные технологии применяются в случае болезни учащегося или для учащихся при консультировании по отдельным вопросам в соответствии с содержанием программы, а также при неблагоприятной социальной обстановке в образовательной организации, районе, стране по распоряжению вышестоящих органов управления образования.

Педагог обеспечивает регулярную дистанционную связь с учащимися и родителями (законными представителями) для информирования о ходе реализации программы с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, расписанием занятий, графиком проведения текущего контроля и итогового контроля. Для родителей (законных представителей) учащихся разрабатываются инструкции/памятки о реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с указанием:

- адресов электронных ресурсов, с помощью которых организовано обучение;
- логин и пароль электронной образовательной платформы (при необходимости);
- режим и расписание дистанционных занятий;
- формы контроля освоения программы;
- средства оперативной связи с педагогом.

Образовательная деятельность организовывается в соответствии с расписанием, Занятие с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения включают:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием;
- online-занятие, online-консультация;
- фрагменты и материалы доступных образовательных интернет-ресурсов;
- инструкции по выполнению практических заданий;
- дидактические материалы/ технологические карты;
- контрольные задания.

Структура занятия с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия с использованием дистанционных образовательных технологий, электронного обучения, перед учащимися обозначаются правила работы и взаимодействия. В процессе занятия педагогу необходимо четко давать инструкции выполнения заданий.

Для проведения занятий используются следующие способы:

- проведение занятий в режиме онлайн;
- размещение презентаций и текстовых документов в сети Интернет;
- проведение практических занятий: видеозапись мастер-класса педагога, видеозапись выполненной работы учащимися.

On-line консультации проводятся педагогом с помощью электронной почты.

Здоровьесберегающие технологии. Важное значение в проведении занятий имеет организация динамических пауз. Введение этих упражнений в процесс занятия обеспечивает своевременное снятие физической усталости и оживление работоспособности детей. Количество таких пауз (физкультминутки) в течение занятия зависит от возраста детей, от сложности изучаемого материала, от состояния

работоспособности. Занятия строятся с учетом индивидуальных и возрастных особенностей, степени подготовленности, имеющихся знаний и навыков.

Учебное занятие - основной элемент образовательного процесса, который проходит в комбинированной форме в двух частях: теоретической и практической.

Теоретическая часть проходит в виде лекций, где объясняется новый материал, *практическая часть* – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по разделам и темам программы. На занятиях используется индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы.

В процессе выполнения *практических работ* происходит обсуждение способов решения поставленной задачи, выбора инструментов. Комбинированная форма занятий обеспечивает смену видов деятельности и перерывы в работе за компьютером.

2.7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагогов

1. Добриборш Д.Э., Чепинский С.А., Артёмов К.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3. Учебное пособие. – М.: Лань, 2019. – 108 с. Иванов А.А. Основы робототехники. Учебное пособие. - М: ИНФРА-М, 2019. – 223 с.
2. Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.: ил
3. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.: ил.
4. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учебное пособие. – М.: ВHV, 2018. – 304 с.
5. Огановская Е.Ю., Князева И.В., Гайсина С.В. Робототехника, 3D-моделирование и прототипирование в дополнительном образовании. – М.: Каро, 2017. – 208 с.
6. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н. Робототехника в школе. Методика, программы, проекты. – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 109 с.
7. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 176 с.

Для обучающихся

1. Белиовская Л., Белиовский Н. Использование Лего-роботов в инженерных проектах школьников. - М.: «ДМК Пресс», 2016. – 88 с.
2. Винницкий Ю.А. Игровая робототехника для юных программистов и конструкторов. - М.: ВHV, 2019. – 240 с.
3. Русин Г.С., Иркова Ю.А., Дубовик Е.В. Привет, робот! Моя первая книга по робототехнике. – М.: Наука и Техника, 2018. – 304 с.

Ресурсы сети Интернет:

1. www.int-edu.ru
2. http://strf.ru/material.aspx?d_no=40548&CatalogId=221&print=1
3. <http://masters.donntu.edu.ua/2010/iem/bulavka/library/translate.htm>
4. <http://www.nauka.vsei.ru/index.php?pag=04201008>
5. <http://edugalaxy.intel.ru/index.php?automodule=blog&blogid=7&showentry=1948>
6. <http://legomet.blogspot.com>
7. http://www.memoid.ru/node/Istoriya_detskogo_konstruktora_Lego
8. <http://legomindstorms.ru/2011/01/09/creation-history/#more-5>
9. <http://www.school.edu.ru/int>
10. <http://robosport.ru>
11. <http://myrobot.ru/stepbystep/>
12. http://www.robotis.com/xenobioid_en
13. http://www.prorobot.ru/lego/dvijenie_po_spiraly.php

14. <http://technic.lego.com/en-us/BuildingInstructions/9398%20Group.aspx>
15. http://www.nxtprograms.com/robot_arm/steps.html
16. <http://www.mos-cons.ru/mod/forum/discuss.php?d=472>
17. http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/modelgallery_a.html
18. <http://sd2cx1.webring.org/l/rd?ring=robotics;id=2;url=http%3A%2F%2Fwww%2Eandyworld%2Einfo%2Flegolab%2F>
19. <http://www.int-edu.ru/object.php?m1=3&m2=284&id=1080>
20. http://pacpac.ru/auxpage_activity_booklets/