

Муниципальное образовательное учреждение  
Иловлинская средняя общеобразовательная школа № 2

РАССМОТРЕНО  
на заседании МО  
Протокол № 1 от 30.08.2021 года  
Руководитель МО  Т.В. Зоткина

СОГЛАСОВАНО  
методист по ВР  
 Ю.Р. Маринкина

УТВЕРЖДЕНО  
директор школы  
 В.И. Каничева  
Приказ № 340 от 30.08.2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**«Робототехника и леги конструирование»**

Составитель:  
учитель математики и информатики  
МБОУ Иловлинской СОШ №2  
Чувашии А.О.

Июля, 2021 год

## Пояснительная записка

Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал.

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено

- изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем,
- обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования.

Таким требованиям отвечает робототехника.

В наше время робототехники и компьютеризации подростков необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. Предмет робототехники – это создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Направленность программы - научно-техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Основным содержанием данного курса являются занятия по техническому моделированию, сборке и программирования роботов с использованием следующих материалов и источников:

Книга «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов.

Руководство «ПервоРобот. Введение в робототехнику»

Интернет – ресурс <http://wikirobokomp.ru>.

Сообщество увлеченных робототехникой.

Интернет – ресурс <http://www.mindstorms.su>. Техническая

поддержка для роботов.

Интернет – ресурс <http://www.nxtprograms.com>. Современные

модели роботов.

Интернет – ресурс <http://www.prorobot.ru>. Курсы робототехники и LEGO-конструирования в школе.

LEGO MINDSTORMS EV3 Software. Программное обеспечение для mindstorms EV3.

Актуальность курса заключается в том, что он направлен на формирование творческой личности, живущей в современном мире. Технологические наборы LEGO MINDSTORMS EV3 ориентированы на изучение основных физических принципов и базовых технических решений, лежащих в основе всех современных конструкций и устройств.

На занятиях используются конструкторы наборов ресурсного набора серии LEGO MINDSTORMS EV3.

Используя персональный компьютер или ноутбук с программным обеспечением, элементы из конструктора, ученики могут конструировать управляемые модели роботов. Загружая управляющую программу в специальный микрокомпьютер, и присоединяя его к модели робота, учащиеся изучают и наблюдают функциональные возможности различных моделей роботов. Робот работает независимо от настольного компьютера, на котором была написана управляющая программа. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, EV3 управляет работой моторов.

Итоги изученных тем подводятся созданием учениками собственных автоматизированных моделей, с написанием программ, используемых в своих проектах, и защитой этих проектов.

Курс «Робототехника» ориентирован на учащихся 7-11 классов. Рабочая программа рассчитана на 136 часов.

### **Цели и задачи курса**

#### **Цели курса:**

заложить основы алгоритмизации и программирования с использованием робота LEGO Mindstorms EV3;

научить использовать средства информационных технологий, чтобы проводить исследования и решать задачи в меж предметной деятельности;

заложить основы информационной компетентности личности, т.е. помочь обучающемуся овладеть методами сбора и накопления информации, современных технологий, их осмыслением, обработкой и практическим применением через урочную, внеурочную деятельность, систему дополнительного образования, в том числе с закреплением и расширением знаний по английскому языку (билингвальная робототехника);

повысить качество образования через интеграцию педагогических и информационных технологий.

### **Задачи курса:**

научить конструировать роботов на базе микропроцессора EV3;

научить работать в среде программирования;

научить составлять программы управления Лего - роботами;

развивать творческие способности и логическое мышление обучающихся;

развивать умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом;

развивать образное, техническое мышление и умение выразить свой замысел;

развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;

развивать умения творчески подходить к решению задачи;

развивать применение знаний из различных областей знаний;

развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

получать навыки проведения физического эксперимента;

получить опыт работы в творческих группах;

ведение инновационной, научно-исследовательской, экспериментальной и проектной деятельности в области робототехники.

### **Концепция курса**

**Концепция** курса основана на необходимости разработки учебно-методического комплекса для изучения робототехники, максимально совместимого с базовым курсом информатики в школе.

Изучения робототехники имеет политехническую направленность – дети конструируют механизмы, решающие конкретные задачи. Лего – технология на основе конструктора Mindstorms EV3 позволяет развивать навыки конструирования у детей всех возрастов, поэтому школы, не имеющие политехнического профиля, остро испытывают потребность в курсе робототехники и любых других курсах, развивающих научно-техническое творчество детей.

Процесс освоения, конструирования и программирования роботов выходит за рамки целей и задач, которые стоят перед средней школой, поэтому курс «Образовательная робототехника» является инновационным направлением в дополнительном образовании детей. Учащиеся обычно изучают на уроках информатики программирование, опираясь на концепцию исполнителя – Черепаху, Робота, Чертежика и т.д. Эти исполнители позволяют ребенку освоить достаточно сложные понятия – алгоритм, цикл, ветвление, переменная. Робот, собранный из конструктора Лего, может стать одним из таких исполнителей. Программирование робота некой стандартной и универсальной конструкции, отвечающей всем поставленным перед учащимися задачам, снижает порог вхождения в робототехнику, позволяя учителю достигать в рамках курса тех же целей, что и на традиционных уроках информатики. По сравнению с программированием виртуального исполнителя, Лего - робот вносит в решение задач элементы исследования и эксперимента, повышает мотивацию учащихся, что будет положительно оценено учителем.

### **Методы обучения**

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов);

Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей)

Систематизирующий (беседа по теме, составление систематизирующих таблиц, графиков, схем и т.д.)

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

Групповая работа (используется при совместной сборке моделей, а также при разработке проектов)

### **Формы организации учебных занятий**

Урок – лекция;

Практическое занятие;

Выставка.

Урок – презентация;

Урок - соревнование;

## Тематическое планирование

№ занятия п/п	Тема занятия, вид занятия	Содержание занятия	Кол-во часов	
			практика	теория
1	Введение в курс «Образовательная робототехника». Что такое робот? (Лекция)	Лекция №1  1.1. История робототехники. Поколения роботов.  1.2. Цели и задачи курса «Образовательная робототехника»	1	1
2	Робот LEGO Mindstorms EV3 (Презентация)	Презентация №1  «Роботы LEGO: от простейших моделей до программируемых»  Презентация №2  «Появление роботов Mindstorms EV3 в России. Виды, артикулы, комплектация конструкторов, стоимость наборов»	1	1
3	Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.  (Практическое занятие)	Практическое занятие № 1  «Знакомство с конструкторами LEGO Mindstorms EV3, Ресурсный набор»	2	2
4	Микрокомпьютер (Лекция)	Лекция № 2  4.1. Характеристики EV3. Установка аккумуляторов в блок микрокомпьютера.  4.2. Технология подключения к EV3 (включение и выключение, загрузка и выгрузка программ, порты USB, входа и выхода).  4.3. Интерфейс и описание EV3 (пиктограммы,	2	2

		функции, индикаторы). 4.4. Главное меню EV3 (мой файлы, программы, испытай меня, вид, настройки)		
5	Датчики  (Лекция)	Лекция №3  5.1. Датчик касания (Touch Sensor, подключение и описание)  5.2. Датчик звука (Sound Sensor, подключение и описание)  5.3. Датчик освещенности (Light Sensor, подключение и описание)  5.4. Датчик цвета (Color Sensor, подключение и описание)  5.5. Датчик расстояния (Ultrasonic Sensor, подключение и описание)	4	4
6	Сервомотор EV3  (Лекция)	Лекция №4  6.1. Встроенный датчик оборотов (Измерения в градусах и оборотах).  6.2. Скорость вращения колеса (Механизм зубчатой передачи и ступица)  6.3. Подключение сервомоторов к EV3.	4	4
7	Программное обеспечение LEGO® MINDSTORMS® Education EV3  (Практическое занятие)	Практическое занятие №2  «Установка программного обеспечения LEGO Mindstorms на персональный компьютер».	1	1
8	Основы программирования EV3 (Лекция)	Лекция №5  8.1. Общее знакомство с интерфейсом ПО LEGO Mindstorms EV3	2	2

		<p>8.2. Самоучитель. Мой портал. Панель инструментов.</p> <p>8.3. Палитра команд</p> <p>8.4. Рабочее поле.</p> <p>8.5. Окно подсказок. Окно EV3.</p> <p>8.6. Панель конфигурации</p> <p>8.7. Пульт управления роботом.</p>		
9	Первый робот и первая программа (Практическое занятие)	Практическое занятие № 3 «Сборка, программирование и испытание первого робота»	4	4
10	Движения и повороты (Лекция)	<p>Лекция №6</p> <p>10.1. Команда Move.</p> <p>10.2. Настройка панели конфигурации команды Move.</p> <p>10.3. Особенности движения робота по прямой и кривой линиям.</p> <p>10.4. Повороты робота на произвольные углы.</p> <p>10.5. Примеры движения и поворотов робота Castor Bot.</p>	6	6
11	Воспроизведение звуков и управление звуком (Лекция)	<p>Лекция №7</p> <p>11.1. Команда Sound. Воспроизведение звуков и слов.</p> <p>11.2. Настройка панели конфигурации команды Sound.</p> <p>11.3. Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота Castor Bot</p>	4	4



		по звуковому сигналу. 11.4. Составление программы и демонстрация движения робота		
12	Движение робота с ультразвуковым датчиком и датчиком касания  (Лекция, практическая работа)	Лекция № 8  12.1. Устройство и принцип работы ультразвукового датчика.  12.2. Настройки в панели конфигурации для ультразвукового датчика.  12.3. Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком.  12.4. Устройство и принцип работы датчика касания.  12.5. Команда Touch. Настройки в панели конфигурации для датчика касания.  12.6. Примеры простых команд и программ с датчиком касания.  12.7. Демонстрация подключения к EV3 ультразвукового датчика.  12.8. Демонстрация подключения к EV3 датчика касания.	4	4
13	Обнаружение роботом черной линии и движение вдоль черной линии  (Лекция, практическая работа)	Лекция № 9  13.1. Алгоритм движения робота вдоль черной линии.  13.2. Команда Light. Применение и настройки датчик освещенности.  13.3. Примеры программ для робота, движущегося вдоль	4	4

		<p>черной линии.</p> <p>13.4. Испытание робота на черной линии.</p> <p>13.4.1. Установка на робота датчика освещенности.</p> <p>13.4.2. Настройка программы.</p> <p>13.4.3. Испытание робота при движении вдоль черной линии.</p>		
14	<p>Проект «Tribot» . Программирование и функционирование робота</p> <p>(Практическое занятие)</p>	<p>Практическое занятие № 4</p> <p>14.1. Конструирование робота.</p> <p>14.2. Программирование робота.</p> <p>14.3. Испытание робота.</p>	6	6
15	<p>Проект «Shooterbot». Программирование и функционирование робота</p> <p>(Практическое занятие)</p>	<p>Практическое занятие № 5</p> <p>15.1. Конструирование робота.</p> <p>15.2. Программирование робота.</p> <p>15.3. Испытание робота.</p>	4	4
16	<p>Проект «Color Sorter» . Программирование и функционирование робота</p> <p>(Практическое занятие)</p>	<p>Практическое занятие № 6</p> <p>16.1. Конструирование робота.</p> <p>16.2. Программирование робота.</p> <p>16.3. Испытание робота.</p>	5	5
17	<p>Проект «Robogator» . Программирование и функционирование робота</p> <p>(Практическое занятие)</p>	<p>Практическое занятие № 7</p> <p>17.1. Конструирование робота.</p> <p>17.2. Программирование робота.</p> <p>17.3. Испытание робота.</p>	4	4

18	Решение олимпиадных заданий	Кегельринг Черная линия Лабиринт Сумо Траектория	10	10
Всего часов			136	

## **Программа курса**

### **Введение (2 ч.)**

Поколения роботов. История развития робототехники.

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

### **Конструктор LEGO Mindstorms EV3 (26 ч.)**

Конструкторы LEGO Mindstorms EV3, ресурсный набор.

Основные детали конструктора. Микропроцессор EV3. Сервомоторы. Датчики. Подключение сервомоторов и датчиков. Меню. Программирование. Выгрузка и загрузка.

### **Программирование EV3 (24 ч.)**

Установка программного обеспечения. Системные требования.

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

### **Испытание роботов (36 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.

### **Проектная деятельность (38 ч.)**

Конструирование моделей роботов. Программирование. Испытание роботов. Презентация проектов роботов. Выставка роботов.

### **Соревнование роботов (20ч.)**

Решение олимпиадных задач. Подготовка, программирование и испытание роботов в соревнованиях. Участие в краевых мероприятиях, олимпиадах по робототехнике.

### **Требования к знаниям и умениям учащихся**

В результате обучения учащиеся должны

**ЗНАТЬ:**

правила безопасной работы;

основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

основные приемы конструирования роботов;

конструктивные особенности различных роботов;

как передавать программы;

как использовать созданные программы;

самостоятельно решать технические задачи 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.);

создавать реально действующие модели 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;

**УМЕТЬ:**

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, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и т.д.);

создавать действующие модели роботов на основе конструктора ЛЕГО;

создавать программы на компьютере;

передавать (загружать) программы;

корректировать программы при необходимости;

демонстрировать технические возможности роботов.

## Межпредметные связи

№ п/п	Предметы, изучаемые дополнительно	Примеры межпредметных связей
1	Математика	Расчеты: длины траектории; числа оборотов и угла оборота колес; передаточного числа. Измерения: радиуса траектории; радиуса колеса; длины конструкций и блоков.
2	Физика	Расчеты: скорости движения; силы трения; силы упругости конструкций. Измерения : массы робота; освещенности; температуры; напряженности магнитного поля.
3	Технология	Изготовление: дополнительных устройств и приспособлений (лабиринты, поля, горки и пр.); чертежей и схем; электронных печатных плат. Подключение: к мобильному телефону через Bluetooth; к радиоэлектронным устройствам.

4	История	<p>Знакомство:</p> <p>с этапами (поколениями) развития роботов; развитие робототехники в России, других странах.</p> <p>Изучение:</p> <p>первоисточников о возникновении терминов «робот», «робототехника», «андроид» и др.</p>
---	---------	---



## **Планируемые результаты**

Концепция курса «Образовательная робототехника» предполагает внедрение инноваций в дополнительное техническое образование учащихся. Поэтому основными планируемыми результатами курса являются:

Развитие интереса учащихся к робототехнике и информатике;

Развитие навыков конструирования роботов и автоматизированных систем;

Получение опыта коллективного общения при конструировании и соревнованиях роботов.

### **Способы оценивания достижений учащихся**

Данный элективный курс не предполагает промежуточной или итоговой аттестации учащихся. В процессе обучения учащиеся получают знания и опыт в области дополнительной дисциплины «Робототехника».

Оценивание уровня обученности школьников происходит по окончании курса, после выполнения и защиты индивидуальных проектов. Учащиеся получают похвальные листы за разработку индивидуальных моделей роботов. Тем самым они формируют свое портфолио, готовятся к выбору своей последующей траектории развития, формируют свою политехническую базу.

## **Рекомендуемые учебные материалы**

«Первый шаг в робототехнику: практикум Д.Г. Копосов. 2012 г., БИНОМ.

«Уроки Лего – конструирования в школе», Злаказов А.С., Горшков Г.А., 2011 г., БИНОМ.

«Робототехника для детей и родителей», Филиппов С.А., 2010 г.