

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА П. ТЕПЛИЧНЫЙ  
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРОД САРАТОВ»**

---

Принята решением  
Педагогического совета  
Протокол № 1  
от 31.08.2023 г.

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом директора МАОУ  
«СОШ п. Тепличный» № 3  
от 01.09.2023

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Робототехника  
Lego Mindstorms Education EV3»**

Направленность: техническая  
Возраст обучающихся: 11-17 лет  
Срок реализации: 70 часов (35 недель)

Разработчик:  
Громова Юлия Сергеевна,  
педагог дополнительного образования.

п. Тепличный  
2023 г.

# КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1. Пояснительная записка

Предлагаемая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа (далее Программа) направлена на развитие творческих способностей детей, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном совершенствовании, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере инженерного конструирования, развитие их технологической и информационной культуры.

Одной из наиболее перспективных областей способствующих формированию навыков в сфере детского технического творчества является образовательная робототехника. Современные робототехнические системы включают в себя микропроцессорные системы управления, системы движения, оснащены развитым сенсорным обеспечением и средствами адаптации к изменяющимся условиям внешней среды. Технология, основанная на элементах LEGO - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин. На занятиях при решении практических задач и поиска оптимальных решений учащиеся осваивают понятия баланса конструкции, ее оптимальной формы, прочности, устойчивости, жесткости и подвижности, а также передачи движения внутри конструкции. Конструктор LEGO предоставляет широкие возможности для знакомства детей с зубчатыми передачами, рычагами, шкивами, маховиками, основными принципами механики, а также для изучения энергии, подъемной силы и равновесия. В процессе обучения происходит тренировка мелких и точных движений, формируется элементарное конструкторское мышление, ребята учатся работать по предложенным инструкциям и схемам, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений, изучают принципы работы механизмов и принципы работы программируемых механизмов.

**Направленность** дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника Lego Mindstorms Education EV3» – техническая.

**Уровень освоения содержания программы** – стартовый (ознакомительный).

**Актуальность** программы. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знаний. Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий,

**Отличительная особенность программы** состоит в том, что технология, основанная на элементах LEGO - это проектирование, конструирование и программирование различных механизмов и машин, позволяющее развить мелкую моторику обучающихся, конструкторское и инженерное мышление, позволяющее применить знания о механизмах на практике, развить информационную грамотность.

**Адресат программы.** По программе могут заниматься мальчики и девочки от 11 до 17 лет. Набор свободный, отбор детей по уровню способностей не ведется. При комплектовании групп учитывается возраст детей.

*Количественный состав группы* – 8 человек. Над моделью одновременно трудятся два ученика.

**Возраст и возрастные особенности обучающихся.**

Обучающимся в возрасте 11-17 лет свойственна повышенная активность, стремление к деятельности, происходит уточнение границ и сфер интересов, увлечений. В этот период подростку становится интересно многое, далеко выходящее за рамки его повседневной жизни. Поведение детей отличается открытостью для сотрудничества и, вместе с тем, с достаточной интеллектуальной зрелостью, что позволяет взрослым (учителям и родителям) строить отношения с ними на основе диалога, на принципах партнерского общения. Дети данного возраста активно начинают интересоваться своим собственным внутренним миром и оценкой самого себя.

**Объем и срок освоения программы.** Предусмотрено обучение в течение 70 часов в течение 35 недель (2 часа в неделю).

**Формы и режим занятий.** *Форма обучения.* Очная. Основной формой организации обучения является учебное занятие.

*Формы проведения учебного занятия:* эвристическая лекция, практическое занятие, конференция, мастер-класс.

*Формы организации деятельности обучающихся,* применяемые на занятии: индивидуальная, групповая, фронтальная.

**Режим занятий:** 1 раз в неделю по 2 часа в течение 35 недель.

**Продолжительность занятия** составляет: 2 учебных часа по 40 мин., при обучении в один день, перерыв между учебными часами – 10 мин. Общее количество часов занятий в неделю обучения – 2 часа. Количество запланированных учебных часов, необходимых для освоения программы: для достижения цели и ожидаемых результатов -70 часов, то есть 35 недель.

Программа **соответствует действующим нормативным правовым актам** и государственным документам, составлена в соответствии с:

- Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.12);
- Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2030 года (от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Приказом министерства просвещения России от 9 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Правилами персонифицированного дополнительного образования в Саратовской области» (утв. приказом Министерства образования Саратовской области от 21.05.2019г. №1077, с изменениями от 12.08.2020 года)
- Санитарными правилами 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28)

**Новизна программы.** Занятия строятся в соответствии с развиваемой Отделом образования LEGO концепцией о четырех составляющих в организации учебного процесса: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие. Такой подход позволяет детям легко и естественно продвигаться вперед и добиваться своих целей в процессе занятий.

**Педагогическая целесообразность** данной образовательной программы состоит в том, что по мере изучения проектирования у обучающихся формируется не только логическое, инженерное, конструкторское мышление, но и формируются знания из области математики, технологии, естественных наук, формируется информационная грамотность. Сочетание технологии игрового и проектного обучения является педагогически целесообразным.

## **2.Цель и задачи программы**

**Цель программы:** развитие творческого и конструкторского мышления, учебных и интеллектуальных, организационных, социально-личностных и коммуникативных компетенций через освоение технологии LEGO – конструирования, программирования и моделирования.

**Задачи программы:**

*Обучающие:*

- способствовать формированию знаний, умений и навыков в области технического конструирования и моделирования;
- познакомить учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов (простейшие механизмы, управление электромоторами, зубчатые передачи, инженерные графические среды проектирования и др.);

- способствовать формированию навыка проведения исследования явлений и простейших закономерностей;
- способствовать повышению мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- развитие навыков системного мышления в процессе программирования решений задач, тесно связанных с реальным миром.
- создание алгоритмов (наборов команд) для решения поставленных задач.
- оптимизация производительности программ в процессе определения наиболее приоритетных критериев, испытаний и пересмотра решений.

*Развивающие:*

- способствовать формированию и развитию познавательной потребности в освоении физических знаний;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность; развивать пространственное воображение учащихся.
- развивать логическое (алгоритмическое) и аналитическое мышление учащихся; расширить кругозор и познавательные интересы у учащихся;
- сформировать умения применять на практике знания, полученные во время занятий;
- развивать умения учащихся осуществлять целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекцию, оценку, саморегуляцию, коммуникативные навыки.

*Воспитательные:*

- формировать у учащихся стремление к получению качественного законченного результата;
- формировать навык работы в группе.
- воспитать ответственное, избирательное отношение к информации, знаниям, собственным поступкам; эстетические чувства; продолжить формирование информационно-коммуникационной культуры.

### 3. Планируемые результаты обучения

#### 1) Личностные результаты:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности учащегося к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- развитие эстетических чувств, творческих способностей;
- формирование коммуникативной и информационной компетентности в различных сферах деятельности;

#### 2) Метапредметными результатами изучения программы является формирование УУД:

- **Познавательные УУД:** умение определять, различать и называть предметы (детали конструктора); умение выстраивать свою деятельность согласно условиям (конструировать по условиям, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему); умение ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного; умение использовать для поиска более рациональных решений знаний физических закономерностей и уметь объяснять принцип действия механизмов с использованием физической терминологии.
- **Регулятивные УУД:** умение работать по предложенным инструкциям; умение определять и формулировать цель деятельности на занятии; умение формулировать гипотезу, проводить ее проверку и делать вывод на основе наблюдения.
- **Коммуникативные УУД:** умение интегрироваться в группу сверстников и строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми; умение учитывать позицию собеседника (партнера); умение адекватно воспринимать и передавать информацию; умение слушать и вступать в диалог.

- **Личностные УУД:** положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, желание приобретать новые знания, умения, совершенствовать имеющиеся, умение осознавать свои трудности и стремиться к их преодолению, участие в творческом, созидательном процессе.

### **3) Предметные результаты:**

#### **Знания:**

- правила техники безопасности при работе с конструктором;
- принципы работы датчиков и микрокомпьютера;
- основные соединения деталей LEGO конструктора;
- понятие, основные виды, построение конструкций;
- понятие, виды механизмов и передач, их назначение и применение;
- понятие и виды энергии;
- разновидности передач и способы их применения;
- основных блоков и программ для моделей;
- правил оптимизация действий модели.

#### **Умения:**

- программировать решения задач, оптимизировать решения на основе испытаний;
- проводить исследования и искать закономерности;
- работать с датчиками и микрокомпьютером;
- создавать простейшие конструкции, модели по готовым схемам сборки и эскизам;
- характеризовать конструкцию, модель;
- создавать конструкции, модели с применением механизмов и передач;
- программировать собранную модель;
- находить оптимальный способ построения конструкции, модели с применением наиболее подходящего механизма или передачи;
- описывать виды энергии;
- строить предположения о возможности использования того или иного механизма, и экспериментально проверять его.
- создавать индивидуальные и групповые проекты при работе в команде;
- уметь самостоятельно решать технические задачи, конструировать машины и механизмы, проходя при этом путь от постановки задачи до работающей модели.

**4. Содержание программы  
Учебно-тематический план**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Техника безопасности.	2	2	-	Беседа, опрос
2.	Введение в курс робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».	2	1	1	Беседа, практическое задание
3.	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Микрокомпьютер EV3, сервомоторы, датчики, детали (название, назначение).	2	1	1	Беседа, Практическое задание, наблюдение
4.	Сборка робота с использованием инфракрасного датчика. Удаленное управление роботом с помощью пульта. Android-приложения для Lego Mindstorms EV3 (Lightbot).	6	2	4	Тестирование модели, проект, наблюдение
5.	Интерфейс программы Lego Mindstorms EV3.	4	1	3	Беседа, практическое задание, наблюдение
6.	Модуль и моторы	6	2	4	Тестирование модели
7.	Блоки действий – (экран, звук).	2	1	1	Опрос, проект, наблюдение
8.	Программы перемещения робота по прямой линии, движение по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота.	4	1	3	Соревнование, проект, наблюдение
9.	Модификация приводной платформы. Средний сервомотор. Манипулятор. Роботы, перемещающие объекты.	6	2	4	Тестирование модели, наблюдение, проект
10.	Датчики EV3. Блоки датчиков (ультразвуковой, гироскопический датчик, цвет, вращение мотора, касание, таймер, кнопки управления модулем) Редактирование, настройка программных блоков датчиков.	12	3	9	Опрос,
11.	Многозадачность. Выполнение роботом нескольких действий одновременно.	6	1	5	проект, наблюдение, тестирование модели
12.	Понятие «цикл». Блоки последовательности действий (начало, ожидание, цикл, прерывание цикла).	4	1	3	Опрос, наблюдение, проект, беседа
13.	Понятие ветвления в программировании. Блоки последовательности действий – продолжение (блок если- то). Многопозиционный переключатель.	6	1	5	Тестирование модели, проект, наблюдение, беседа
14.	Творческие работы, усовершенствование модели или создание своей модели	6	0	6	Проект, наблюдение
15.	Итоговое занятие	2	1	1	Защита модели, беседа
	<b>Итого</b>	<b>70</b>	<b>20</b>	<b>50</b>	

## Содержание учебного тематического плана (70 часов)

### 1. Вводное занятие. Техника безопасности.

*Теоретическая часть:* Ознакомление обучающихся с планом работы на учебный год. Краткие сведения о формах работы. Техника безопасности. Правила работы в лаборатории и организация рабочего места.

### 2. Введение в курс робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms EV3».

*Теоретическая часть:* Понятия робот, робототехника. История робототехники.

Классификации роботов. Применение роботов в различных сферах жизни человека.

Правила работы с конструктором.

*Практическая часть.* Работа с деталями конструктора. Простые соединения деталей конструктора «Lego». Сборка «Базовой» не программируемой модели по инструкции. Управление «Базовой» моделью.

### 3. Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Микрокомпьютер

**EV3, сервомоторы, датчики, детали (название, назначение).** *Теоретическая часть:* Ознакомление обучающихся с интерфейсом программы

Lego Mindstorms EV3. Основное меню. Настройка контроллера. Основные инструменты работы в программе. Типы команд. Соединение блоков в окне программы.

*Практическая часть:* Написание программы для движения через меню микрокомпьютера EV3. Составление простых программ на контроллере, с использованием основной палитры.

### 4. Сборка робота с использованием инфракрасного датчика. Удаленное управление роботом с помощью ик-пульта. Android-приложения для Lego Mindstorms EV3 (Lightbot).

*Теоретическая часть:* Включение и настройка Bluetooth. Управление роботом через ноутбук, телефон.

*Практическая часть:* разработка робота с пультом управления. Соревнование-игра «Управляемый РОБО-футбол»

### 5. Интерфейс программы Lego Mindstorms EV3.

*Теоретическая часть:* Знакомство с интерфейсом программы Lego Mindstorms EV3. Основное меню. Настройка контроллера со средой Lego Mindstorms EV3. Пиктограммы управления роботом. Основные инструменты работы в программе. Подключение к EV3. Палитры блоков. Блоки действий (большой мотор, средний мотор, рулевое управление, независимое управление моторами). Типы команд. Соединение блоков в окне программы.

*Практическая часть:* Создание простых линейных программ для робота.

### 6. Модуль и моторы

*Теоретическая часть:* Основные характеристики сервомотора. Конструкторские особенности соединения мотора. Технические характеристики мотора. Принципы программирования мотора в различных проектах (команды действия, базовые команды). Блоки «Действий».

*Практическая часть:* Создание программы из нескольких блоков «Действий». Создание программы с использованием блоков: «Цикла», «Вращения мотора»; «Переключателя»; «Кнопок управления модулем». Блок управления операторами «Переключатель». Тестирование созданной программы. Создание программы с использованием блоков «Моторы» и «Модуль». Тестирование программы «Моторы» и «Модуль».

### 7. Блоки действий – (экран, звук).

*Теоретическая часть:* Встроенные редакторы звука и изображения. Робот комментирует свои действия.

*Практическая часть:* Написание программы для воспроизведения звуков и изображения.

### 8. Программы перемещения робота по прямой линии, движение по кривой. Расчет расстояния и скорости движения робота.

*Теоретическая часть:* Движение вперед по времени, с использованием параметра поворота колеса. Варианты использования движения назад. Переднеприводные и заднеприводные модели. Использование параметра мощности для движения робота.

*Практическая часть:* Создание программы для автомобиля, способного повернуться на месте. Создание программы для автомобиля, способного двигаться по заданной траектории без использования датчиков.

#### **9. Модификация приводной платформы. Средний сервомотор.**

##### **Манипулятор. Роботы, перемещающие объекты.**

*Теоретическая часть:* Манипуляторы и их конструктивные особенности. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Лего-деталей (желтый, красный, зеленый, синий).

*Практическая часть:* разработка робота – сортировщика. Составление программ с использованием датчика цвета.

#### **10. Датчики EV3. Блоки датчиков (ультразвуковой, гироскопический датчик, цвет, вращение мотора, касание, температура, таймер, кнопки управления модулем). Редактирование, настройка программных блоков датчиков.**

*Теоретическая часть:* Знакомство с датчиками. Ожидание показаний датчиков. Особенности программирования датчиков: расчет показаний. Датчик «Касания». Режимы. Блок датчика «Касание». Калибровка датчика. Блок управление операторами «Ожидание». Шины данных. Состояние «Нажатие», «Освобождение» и «Щелчок». Датчик «Цвета». Определение цветов. «Гироскопический» датчик. Вращательные движения с использованием «Гироскопа». Калибровка датчиков. Операторы «Мои блоки».

*Практическая часть:* Создание программ с использованием двух, и более, моторов и датчиков. Создание и тестирование программ используя: состояния «Нажатия», «Освобождение» и «Щелчок» «датчика касания»; «датчика цвета»; по датчикам «Касания», «Ультразвука», «Цвета» и «Гироскопа». Использование Калибровки датчиков. Калибровка датчиков. Использование операторов «Мои блоки». Создание и редактирование операторов «Мои блоки».

#### **11. Многозадачность. Выполнение роботом нескольких действий одновременно.**

*Теоретическая часть:* Линейный алгоритм. Использование циклов и ветвлений в создании программ. Параллельные задачи. Блоки работы с переменными.

*Практическая часть:* Составление программ для робота. Тестирование модели.

#### **12. Понятие «цикл» в программировании.**

*Теоретическая часть:* Циклический алгоритм. Блоки последовательности действий (начало, ожидание, цикл, прерывание цикла). Алгоритм движения робота по квадрату, кругу, вперед-назад, «восьмеркой», по спирали. Робот-чертежник.

*Практическая часть:* Разработка модели. Создание программы.

#### **13. Понятие ветвления в программировании. Блоки последовательности действий – продолжение (блок если-то). Многопозиционный переключатель.**

*Теоретическая часть:* Циклический алгоритм. Использование циклов и ветвлений в создании программ. Блоки данных: константа, переменная, массив и логическое значение, математика и округление, сравнение и интервал, текст, случайное событие. Изучение блоков в программной среде. Использование блоков датчика цвета; блоков датчиков касания и ультразвука; блоков датчиков звука и гироскопа.

*Практическая часть:* Работа в программе с блоками. Программирование датчика цвета, датчиков касания и ультразвука, датчиков звука и гироскопа. Работа программе с константой; с переменной; с массивом и логическим значением; с математикой и округлением; с текстом; со случайным событием; с файлом и данными; с обменом сообщениями; с подключением через Bluetooth, для поддержания в активном состоянии датчиков; с необработанным состоянием датчика; с инвертированием мотора, нерегулируемым мотором. Создание сложной программы. Тестирование программы.

#### **14. Творческие работы, усовершенствование модели или создание своей модели.**



*Теоретическая часть:* Изготовление конструкции робота. Особенности различных классов спортивных роботов и технических требований к ним.

*Практическая часть.* Изготовление робота выбранного класса: ходовая часть, подбор и крепление сенсоров. Составление программы и тестирование роботов на полигоне.

#### **15. Итоговое занятие.**

*Теоретическая часть:* Оценивание проектной деятельности. Анализ ошибок и успехов, рассмотрение наиболее удачных конструкций.

*Практическая часть.* Защита модели

### **5. Формы и периодичность аттестации планируемых результатов**

**Формы аттестации планируемых результатов программы (личностных, метапредметных, предметных):**

1) электронное портфолио с работами обучающегося в качестве оценки раскрытия творческого потенциала обучающихся;

2) выполнение практических заданий в качестве оценки уровня сформированности практических навыков работы с компьютерными технологиями;

3) создание и презентация творческих проектов и итогового проекта в качестве оценки теоретических знаний, практических навыков в области робототехники, оценки личностных достижений обучающегося.

#### **Периодичность аттестации планируемых результатов программы**

Программа предусматривает текущую и итоговую аттестацию. Текущий контроль осуществляется на каждом занятии в форме педагогического наблюдения, выполнения учащимися практических заданий, создания проекта. Итоговая аттестация проводится один раз в форме защиты (презентации) итогового проекта в конце обучения, что является *формой подведения итогов реализации программы.*

**Способы определения результативности реализации программы:** педагогическое наблюдение, мониторинг и анализ результатов выполнения учащимися практических заданий и проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях и т.п.

Для отслеживания результативности в рамках педагогического мониторинга предполагается использование журнала учета; в рамках мониторинга образовательной деятельности детей предполагается ведение учащимися электронного портфолио работ.

# КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

## 1. Методическое обеспечение

Теоретические занятия могут проходить в **форме** лекции, консультации, демонстрации, презентации, круглого стола или беседы. Практические занятия могут проводиться в **форме** семинара, мастер-класса, совместной работы, самостоятельной работы, презентации или конкурса. Выбор той или иной формы определяется особенностями учеников.

Занятия по программе проводятся на основе общих педагогических принципов:

□ **технологии проектного обучения** – включает в себя проектирование предполагаемого результата, который достигается в процессе обучения. Используемые методы: объяснительно-иллюстративный, тренинговый, проблемный, поисковый. Обучение должно быть доступным (принцип предполагает последовательное усложнение практических заданий – в создании проектов программ);

□ **технологии исследовательского обучения** – направленной на исследование и открытие нового. Используемые методы: эвристический, проблемный, поисковый.

□ **технологии игрового обучения** – активные методы обучения, способствующие раскрытию творческого потенциала учащихся.

Данная Программа предполагает знакомство с основными понятиями, используемыми в языках программирования высокого уровня, решение большого количества творческих задач, многие из которых моделируют процессы и явления из таких предметных областей, как информатика, алгебра, геометрия, география, физика и др. Многие задания составлены таким образом, чтобы они решались **методами** учебно-исследовательской и проектной деятельности. Большинство заданий встречаются в разных темах для того, чтобы показать возможности решения одной и той же задачи или проблемы различными средствами, обеспечивающими достижение требуемого результата, что в итоге приведет к способности выбирать оптимальное решение данной задачи или проблемы.

Освоение материала в основном происходит в процессе практической деятельности. Выполнение заданий в рамках программы – процесс творческий, осуществляемый через совместную деятельность педагога и детей, детей друг с другом. Преобладающий тип занятий – практикум.

### Календарный учебный график (Приложение А)

Объем учебных часов	Учебных недель	Учебных дней	Режим работы
70	35	35	2 раза в неделю по 1 часу

В период школьных каникул обучение не прерывается.

## 2. Условия реализации программы

*Материально-техническое обеспечение образовательного процесса*

Для реализации Программы необходим отдельный учебный кабинет, который должен быть оснащен мебелью и специальным оборудованием.

Мебель: стол учительский (1), стол ученический (4), стул ученический (8)

1. Персональный компьютер/ ноутбук (5).
2. Браузер, поддерживающий воспроизведение анимации.
3. Наборы конструктора LEGO MINDSTORMS EV3 (4)
4. Батарейки АА (24 - по 6 шт. на каждый контроллер)
5. Зарядное устройство для аккумуляторов
6. Программное обеспечение LEGO MINDSTORMS EV3
7. Программное обеспечение для проектной деятельности (Microsoft Office)

Расходные материалы:

Тренировочные поля (основание поля – ламинированное ДСП, препятствия: горка, коробки, стенки, изоленга черная, изоленга красная, оргстекло, сетка, банки и др.)

### Информационно-методические материалы

1 Решения – Lego Education [Электронный ресурс]. URL: <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/coding-activities>

2 Инструкция по сборке моделей из базового набора Lego Mindstorms 45544 Education EV3 [электронный ресурс]. URL: <https://education.lego.com>

3 Инструкция по сборке моделей из ресурсного набора Lego Mindstorms 45560 Education EV3 [электронный ресурс]. URL: <https://education.lego.com>

4 Руководство пользователя Lego mindstorms education EV3. - LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS and the MINDSTORMS logo are trademarks of the/ sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. 2013

## 3.Оценочные материалы, отражающие способы аттестации планируемых результатов освоения программы

### Оценочные материалы

Способы аттестации планируемых результатов обучения (личностных, метапредметных, предметных):

- педагогическое наблюдение,
- анализ продуктов деятельности, портфолио, текущего, итогового проекта,
- анализ выполнения практических заданий,
- отслеживание творческих достижений обучающихся.

При оценке личностных результатов учитывается креативность мышления при создании итогового проекта.

При оценке метапредметных результатов учитывается логичность мышления, развитие коммуникативных навыков, планирования и прогнозирования, при выполнении практических заданий и создании итогового проекта.

При оценке предметных результатов учитывается системность и полнота знаний об алгоритмах, степень сформированности навыков работы с алгоритмами, сложность итогового проекта.

Формой подведения итогов реализации программы служит: защита итогового проекта.

### Система оценивания

Параметрами оценивания являются:

- 1) знания в области техники безопасности;
- 2) теоретические знания в области конструирования и программирования;
- 3) практические навыки в области робототехники;
- 4) творческие и личностные достижения.

По каждому параметру оценивания обучающийся имеет оценку 1, 2 или 3 балла.

Минимальный уровень – по всем параметрам обучающийся имеет 13-15 баллов;

Приемлемый уровень – по всем параметрам обучающийся имеет 15-26 баллов;

Оптимальный уровень – по всем параметрам обучающийся имеет 27-39 баллов.

Сумма баллов по всем критериям образует общий балл оценки.

Таблица системы оценивания

Оцениваемые параметры	Критерии оценки		
	Минимальный уровень знаний и умений 1 балл	Приемлемый уровень знаний и умений 2 балла	Оптимальный уровень знаний и умений 3 балла
<b>1. Знания в области техники безопасности</b> 1.1Знания требований техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в помещении компьютерного	Слабо знает правила ТБ при работе в компьютерном классе	Хорошо знает правила ТБ при работе в компьютерном классе, но не всегда знает, как их применить	Отлично знает правила ТБ при работе в компьютерном классе и самостоятельно их применяет

класса			
<p><b>2. Теоретические знания в области конструирования и программирования</b></p> <p>2.1. Знание особенностей различных деталей, способы их применения</p> <p>2.2 Знание устройств роботов и технических требований к их изготовлению</p> <p>2.3 Знание основ программирования на языке Mindstorms NXT-G</p>	<p>Различает детали, но плохо знает их особенности и технологию работы с ними.</p> <p>Знает устройство роботов, но не уверенно знает технические требования к их изготовлению</p> <p>Имеет поверхностные знания о написании программ и алгоритмах</p>	<p>Различает детали, знает их особенности, но не может самостоятельно применять свои знания.</p> <p>Знает устройство роботов, но не уверенно формулирует технические требования к их изготовлению</p> <p>Имеет представление о написании программ и алгоритмах, но не может самостоятельно применять их</p>	<p>Хорошо различает детали, знает их особенности и технологию работы с ними.</p> <p>Хорошо знает устройство роботов и технические требования к их изготовлению</p> <p>Имеет представление о написании программ и алгоритмах, и может самостоятельно применить их</p>
<p><b>3. Практические навыки в области робототехники</b></p> <p>3.1. Умение изготовить робота по инструкции</p> <p>3.2 Умение выполнить чертёж собственной модели</p> <p>3.3 Умение изготовить собственную модель</p> <p>3.4 Умение написать программу для робота</p> <p>3.5. Умение подготовить к запуску и запустить своего робота</p> <p>3.6 Успешность (участие в соревнованиях, конкурсах, выставках)</p>	<p>Изготавливает модель с помощью педагога. Выполняет чертеж модели, но не соблюдает требования к изготовлению чертежа</p> <p>Изготавливает модель с помощью педагога</p> <p>Может объяснить идею программы, но написать ее может с помощью педагога</p> <p>Может запустить робота, но не знает, как его подготовить</p> <p>Участствует только в отборочных соревнованиях, выставках</p>	<p>Изготавливает модель под контролем педагога. Выполняет качественный чертеж модели под руководством педагога</p> <p>Изготавливает модель под контролем педагога</p> <p>Может объяснить идею программы, но написать ее может под руководством педагога</p> <p>Может подготовить робота и запустить его под руководством педагога или товарищей</p> <p>Участствует во всех мероприятиях, но не занимает призовые места</p>	<p>Самостоятельно изготавливает модель.</p> <p>Самостоятельно выполняет качественный чертеж модели</p> <p>Самостоятельно изготавливает модель</p> <p>Самостоятельно может написать программу для своего робота</p> <p>Самостоятельно может подготовить и запустить робота</p> <p>Участствует во всех мероприятиях и занимает призовые места</p>
<p><b>4. Творческие и личные достижения</b></p> <p>4.1 Коммуникабельность</p>	<p>Обращается за помощью только когда, когда совсем заходит «в тупик»</p>	<p>Легко общается с людьми, но не всегда обращается за помощью при</p>	<p>Всегда обращается за помощью при затруднениях и сам готов помочь,</p>

4.2 Трудолюбие	Работу выполняет не всегда аккуратно, неохотно исправляет ошибки	затруднениях в работе Работу выполняет охотно, но ошибки исправляет после вмешательства педагога	легко общается с людьми Работу выполняет охотно и тщательно, стремится самостоятельно исправлять ошибки
4.3 Креативность	Неохотно проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей	Неохотно проявляет фантазию, но использует творческий подход при изготовлении моделей	Всегда проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей

## Список литературы

### Для педагога

- 1 Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 [электронный ресурс]. доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- 2 Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года № 1726-р от 04.09.14. [электронный ресурс]; доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- 3 Приказ Министерства образования и науки РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» № 1008 от 29.08.13[электронный ресурс]; доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
- 4 Решения – Lego Education [Электронный ресурс]. URL: <https://education.lego.com/ru-ru/support/mindstorms-ev3/coding-activities>
- 5 Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2010. 195с.
- 6 Инструкция по сборке моделей из базового набора Lego Mindstorms 45544 Education EV3 [электронный ресурс]. URL: <https://education.lego.com>
- 7 Инструкция по сборке моделей из ресурсного набора Lego Mindstorms 45560 Education EV3 [электронный ресурс]. URL: <https://education.lego.com>
- 8 Руководство пользователя Lego mindstorms education EV3. - LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS and the MINDSTORMS logo are trademarks of the/ sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. 2013

### Для детей

- 9 Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. СПб.: Наука, 2010. 195с.
- 10 Инструкция по сборке моделей из базового набора Lego Mindstorms 45544 Education EV3 [электронный ресурс]. URL: <https://education.lego.com>
- 11 Инструкция по сборке моделей из ресурсного набора Lego Mindstorms 45560 Education EV3 [электронный ресурс]. URL: <https://education.lego.com>
- 12 Руководство пользователя Lego mindstorms education EV3. - LEGO, the LEGO logo, MINDSTORMS and the MINDSTORMS logo are trademarks of the/ sont des marques de commerce de/son marcas registradas de LEGO Group. 2013

**Календарный учебный график**  
**дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**  
**«Робототехника Lego Mindstorms Education EV3» технической направленности**

№ п\п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	Сентябрь	Неделя 1	15.00-16.30	эвристическая лекция	2	Вводное занятие. ТБ	Учебный кабинет	Беседа, педагогическое наблюдение
2	Сентябрь	Неделя 2	15.00-16.30	мастер-класс	2	Введение в курс робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms EV3	Учебный кабинет	Беседа, педагогическое наблюдение
3	Сентябрь	Неделя 3	15.00-16.30	мастер-класс	2	Знакомство с конструктором Lego Mindstorms EV3. Микрокомпьютер EV3, сервомоторы, датчики, детали (назначение).	Учебный кабинет	Практическое задание, беседа.
4	Сентябрь	Неделя 4	15.00-16.30	практическое занятие	2	Сборка робота с использованием инфракрасного датчика	Учебный кабинет	Тестирование модели, практическое задание
5	Октябрь	Неделя 5	15.00-16.30	практическое занятие	2	Удаленное управление роботом с помощью ИК-пульта.	Учебный кабинет	практическое задание, тестирование модели
6	Октябрь	Неделя 6	15.00-16.30	мастер-класс	2	Android-приложения для Lego Mindstorms EV3 (Lightbot)	Учебный кабинет	Беседа, наблюдение, тестирование модели
7	Октябрь	Неделя 7	15.00-16.30	эвристическая лекция	2	Интерфейс программы Lego Mindstorms EV3	Учебный кабинет	Практическое задание, педагогическое наблюдение
8	Октябрь	Неделя 8	15.00-16.30	практическое занятие	2	Типы команд. Соединение блоков в окне программы	Учебный кабинет	Практическое задание, педагогическое наблюдение
9	Ноябрь	Неделя 9	15.00-16.30	практическое занятие	2	Модуль и моторы	Учебный кабинет	Практическое задание, беседа
10	Ноябрь	Неделя 10	15.00-16.30	практическое занятие	2	Создание программы из нескольких блоков «Действий»	Учебный кабинет	Практическое задание, беседа
11	Ноябрь	Неделя 11	15.00-16.30	практическое занятие	2	Тестирование программы из нескольких блоков «Действий»	Учебный кабинет	Практическое задание, беседа

12	Ноябрь	Неделя 12	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Блоки действий – экран, звук	Учебный кабинет	Практическое задание, беседа, опрос
13	Декабрь	Неделя 13	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Программы перемещения робота по прямой линии, движение по кривой.	Учебный кабинет	проект, беседа, соревнование
14	Декабрь	Неделя 14	15.00- 16.30	мастер-класс	2	Расчет расстояния и скорости движения робота	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение
15	Декабрь	Неделя 15	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Модификация приводной платформы	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение
16	Декабрь	Неделя 16	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Средний сервомотор. Манипулятор.	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение
17	Январь	Неделя 17	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Роботы, перемещающие объекты	Учебный кабинет	проект, беседа, тестирование модели
18	Январь	Неделя 18	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Датчики EV3.	Учебный кабинет	проект, беседа, опрос
19	Январь	Неделя 19	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Датчики EV3. Блоки датчиков (ультразвуковой, гироскопический датчик)	Учебный кабинет	проект, беседа
20	Январь	Неделя 20	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Датчики EV3. Блоки датчиков (датчик вращения мотора, цвет)	Учебный кабинет	проект, беседа, опрос
21	Февраль	Неделя 21	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Датчики EV3. Блоки датчиков (касание, таймер, кнопки управления модулем)	Учебный кабинет	проект, беседа
22	Февраль	Неделя 22	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Датчики EV3. Блоки датчиков (кнопки управления модулем)	Учебный кабинет	проект, беседа,
23	Февраль	Неделя 23	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Редактирование, настройка программных блоков датчиков	Учебный кабинет	проект, беседа, опрос
24	Февраль	Неделя 24	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Многозадачность робота.	Учебный кабинет	Проект, педагогическое наблюдение, тестирование модели
25	Март	Неделя 25	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Выполнение роботом нескольких действий одновременно.	Учебный кабинет	Проект, педагогическое наблюдение, тестирование модели
26	Март	Неделя 26	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Программирование многозадачности робота.	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение, тестирование модели



27	Март	Неделя 27	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Понятие «цикл». Блоки последовательности действий (начало, ожидание, цикл, прерывание цикла).	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение, опрос
28	Март	Неделя 28	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Алгоритм движения робота по квадрату, кругу, вперед-назад, «восьмеркой», по спирали.	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение, тестирование модели
29	Апрель	Неделя 29	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Понятие ветвления в программировании робота. Блок «если- то».	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение
30	Апрель	Неделя 30	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Ветвление. Использование блоков датчиков.	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение
31	Апрель	Неделя 31	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Многопозиционный переключатель.	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение, тестирование модели
32	Апрель	Неделя 32	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Творческие работы. Создание и усовершенствование своей модели.	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение
33	Май	Неделя 33	15.00- 16.30	практическое занятие	2	Творческие работы. Создание и усовершенствование своей модели.	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение
34	Май	Неделя 34	15.00- 16.30	Конференция, мастер-класс	2	Творческие работы. Создание и усовершенствование своей модели.	Учебный кабинет	проект, педагогическое наблюдение, беседа
35	Май	Неделя 35	15.00- 16.30	Конференция, мастер-класс	2	Итоговое занятие	Учебный кабинет	Итоговый проект, защита модели
					70			