

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

ПРИНЯТА
педагогическим советом
МАОУ «СОШ п. Тепличный»
Протокол № 1 от 29.08.2024 г.

УТВЕРЖДЕНА
Директором МАОУ
«СОШ п. Тепличный»
Приказ № 3 от 02.09.2024

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«РОБОТОТЕХНИКА LEGO EV3»**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 11-17 лет
Срок реализации: 72 часа (36 недель)

Разработчик:
Карпеева Елена Владимировна,
педагог дополнительного образования.

г. Саратов, п. Тепличный
2024 г.

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. 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 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 72 часов в течение 36 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 36 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 -72 часа, то есть 36 недель.

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

- Федеральным Законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 года
- № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (далее – ФЗ № 273);
- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года N 629;
- Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2030 года (от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 28 от 28.09.2020 года «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

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.

1.2. 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.

1.3. 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 ик-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	4	2	2	Защита модели, беседа
	Итого	72	21	51	

Содержание учебного тематического плана (72 часа)

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

1.4. 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.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ВКЛЮЧАЯ ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

2.1. Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника Lego EV3»

Календарный учебный график дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника Lego EV3» приведен в приложении А.

2.2. 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, изолента черная, изолента красная, оргстекло, сетка, банки и др.)

Кадровое обеспечение

Занятия проводит педагог дополнительного образования.

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.

2.3. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

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.

Характеристика оценочных материалов приведена в приложении Б.

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

2.4. 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			

Характеристика оценочных материалов

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
<p>1. Знания в области техники безопасности</p> <p>1.1 Знания требований техники безопасности и противопожарной безопасности при работе в помещении компьютерного класса</p>	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
<p>2. Теоретические знания в области конструирования и программирования</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</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</p>

		применять их	самостоятельно применить их
3. Практические навыки в области робототехники 3.1. Умение изготовить робота по инструкции 3.2 Умение выполнить чертёж собственной модели 3.3 Умение изготовить собственную модель 3.4 Умение написать программу для робота 3.5. Умение подготовить к запуску и запустить своего робота 3.6 Успешность (участие в соревнованиях, конкурсах, выставках)	Изготавливает модель с помощью педагога. Выполняет чертеж модели, но не соблюдает требования к изготовлению чертежа Изготавливает модель с помощью педагога Может объяснить идею программы, но написать ее может с помощью педагога Может запустить робота, но не знает, как его подготовить Участвует только в отборочных соревнованиях, выставках	Изготавливает модель под контролем педагога. Выполняет качественный чертеж модели под руководством педагога Изготавливает модель под контролем педагога Может объяснить идею программы, но написать ее может под руководством педагога Может подготовить робота и запустить его под руководством педагога или товарищей Участвует во всех мероприятиях, но не занимает призовые места	Самостоятельно изготавливает модель. Самостоятельно выполняет качественный чертеж модели Самостоятельно изготавливает модель Самостоятельно может написать программу для своего робота Самостоятельно может подготовить и запустить робота Участвует во всех мероприятиях и занимает призовые места
4. Творческие и личностные достижения 4.1 Коммуникабельность 4.2 Трудолюбие	Обращается за помощью только когда, когда совсем заходит «в тупик» Работу выполняет не всегда аккуратно,	Легко общается с людьми, но не всегда обращается за помощью при затруднениях в работе Работу выполняет охотно, но ошибки	Всегда обращается за помощью при затруднениях и сам готов помочь, легко общается с людьми Работу выполняет охотно и тщательно,

4.3 Креативность	<p>неохотно исправляет ошибки</p> <p>Неохотно проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей</p>	<p>исправляет после вмешательства педагога</p> <p>Неохотно проявляет фантазию, но использует творческий подход при изготовлении моделей</p>	<p>стремится самостоятельно исправлять ошибки</p> <p>Всегда проявляет фантазию и творческий подход при изготовлении моделей</p>
------------------	---	---	---