

Министерство образования Ярославской области
Государственное профессиональное образовательное
автономное учреждение Ярославской области
Ростовский колледж отраслевых технологий

Центр цифрового образования детей «IT-куб»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ГПОАУ ЯО

Ростовский колледж

отраслевых технологий

Т.Н. Кудрявцева



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности**

«КОНСТРУИРОВАНИЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ РОБОТОВ»

Направленность: техническая

Уровень программы: стартовый

Срок реализации: 1 год (144 часа)

Возраст детей: 8-10 лет

2024 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	8
4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	15
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	18
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	20

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике. Робототехника вводит учащихся в мир технологий XXI века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Занятия робототехникой позволяют знакомить детей с комплексом смежных наук, таких как информатика, математика, физика и геометрия.

Программа разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020);

- Паспорта национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16);

- Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

- Методических рекомендаций по созданию и функционированию центров цифрового образования «IT-куб» (утверждены письмом Министерства просвещения Российской Федерации от 10 ноября 2021 г. № ТВ-1984/04);

- Рекомендаций Министерства просвещения Российской Федерации по реализации дополнительной общеобразовательной программы по направлению «Программирование роботов» с использованием оборудования Центра цифрового образования детей «IT-куб»;

- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденным

приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196;

- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 года № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года»;

- Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Направленность программы: техническая.

Уровень: стартовый.

Новизна, актуальность, педагогическая целесообразность программы

Новизна программы состоит в том, что в процессе обучения предполагается использование современных средств для занятий конструированием и программированием роботов.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники, максимальной эффективностью предпосылок развития технических навыков со школьного возраста; возможностью передачи сложного технического материала в простой доступной форме; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, а так же повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Педагогическая целесообразность программы объясняется используемыми эффективными формами обучения для возраста 8-10 лет: дифференцированное обучение в игровой форме, основанное на принципах преемственности, а также занятия конструированием и программированием роботов в игровой форме, участие в конкурсах и соревнованиях. Позволяет успешно использовать современные педагогические технологии, методы и приемы; различные техники и способы работы; современного оборудования, позволяющего формировать предпосылки к исследованию, созданию и моделированию различных объектов и систем из области робототехники. Освоение программы происходит в основном в процессе практической творческой деятельности. К окончанию обучения учащийся должен иметь устойчивый интерес к робототехнической деятельности.

Цель программы: формирование навыков командного взаимодействия в деятельности, направленной на конструирование и программирование роботов, формирование предпосылок проектной деятельности.

Для достижения цели планируется решить следующие задачи программы:

Предметные:

- ознакомление с основными составляющими используемого робототехнического набора LEGO WEDO EDUCATION 2.0;
- ознакомление с основными принципами работы с робототехническими элементами;

- ознакомление с основными направлениями развития робототехники;
- формирование умения соблюдать технику безопасности;
- формирование умения собирать механизм/робота на заданную тематику;
- формирование умения составлять программу для управления роботом;
- владения основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- формирование навыка разработки простейших алгоритмов;
- формирование навыка сборки модели робота по представленной инструкции;

Развивающие:

- формирование алгоритмического и логического мышления;
- формирование умения постановки задачи и определения оптимальных способов ее решения;
- формирование умения поиска необходимой учебной информации, использования информации при решении задач;
- стимулирование познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- воспитание чувств взаимопомощи и умения совместной работы в коллективе;
- воспитание трудолюбия, упорства, целеустремленности, уважения к труду.

Адресат программы: дети в возрасте от 8 до 10 лет.

Наполняемость группы: от 10 до 12 человек.

Содержание и объем стартовых знаний, необходимых для начального этапа освоения программы: умение читать.

Срок реализации программы: 1 год

Объем программы: 144 часа

Режим занятий: 2 - 3 раза в неделю по 2 академических часа.

Формы организации учебной деятельности: групповая, индивидуальная, коллективная.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты

В результате освоения программы, учащиеся будут:

Знать:

- основные составляющие используемого робототехнического набора LEGO WEDO EDUCATION 2.0;
- основные принципы работы с робототехническими элементами;
- основные направления развития робототехники;

Уметь:

- соблюдать технику безопасности;
- собрать механизм/робота на заданную тематику;
- составить программу для управления роботом;

Владеть:

- основной терминологией в области робототехники, электроники, компьютерных технологий;
- методами разработки простейших алгоритмов;
- навыком сборки модели робота по представленной инструкции.

Личностные:

- формирования навыка коллективной работы в атмосфере доброжелательности и взаимопомощи;
- формирование и развитие: трудолюбия, упорства, целеустремленности и уважение к труду;
- осмысление значимости своей интеллектуальной деятельности,

Метапредметные результаты:

- умение составлять простейшие алгоритмы;
- умение ставить учебные задачи и находить оптимальные способы их решения;
- умение поиска необходимой учебной информации, использования информации при решении задач;
- реализовывать основные этапы проектной деятельности.

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	1. Введение.	4	2	2	
1.1	Вводное занятие. Техника безопасности.	4	2	2	Наблюдение
	2. Знакомство с конструктором LEGO WEDO EDUCATION 2.0.	18	6	12	
2.1	Знакомство с деталями конструктора.	6	2	4	
2.2	Знакомство с назначением смартфона.	6	2	4	
2.3	Знакомство со способами передачи движения.	6	2	4	Демонстрация программ
	3. Изучение графической среды программирования LEGO WEDO 2.0 Software.	16	4	12	
3.1	Знакомство со средой программирования. Базовые блоки программы	8	2	6	Демонстрация программ
3.2	Знакомство с датчиками. Обработка данных полученных с датчиков.	8	2	6	Демонстрация моделей, программ
	4. Соревновательная робототехника.	24	6	18	
4.1	Принципы конструирования и программирования двухмоторной тележки.	8	2	6	Демонстрация моделей, программ
4.2	Машины – тяжеловесы – Сумо.	8	2	6	Демонстрация моделей, программ
4.3	Перетягивание каната.	8	2	6	Демонстрация моделей

	5. Конструирование на заданную тематику.	32	8	24	
5.1	Окружающий мир.	8	2	6	Презентация проекта
5.2	Транспортные средства.	8	2	6	Презентация проекта
5.3	Животный мир.	8	2	6	Презентация проекта
5.4	Парк развлечений.	8	2	6	Презентация проекта
	6. Проекты с пошаговыми инструкциями.	34	12	22	
6.1	Модифицированный датчик движения для Майло.	6	2	4	Демонстрация моделей, программ
6.2	Датчик движения для Коуди.	8	4	4	Демонстрация моделей, программ
6.3	Грузовик для переработки отходов.	6	2	4	Презентация проекта
6.4	Механизм захвата.	8	2	6	Демонстрация моделей
6.5	Механизм подъема.	6	2	4	Демонстрация моделей, программ
	7. Итоговый проект.	16	4	12	
7.1	Работа над итоговым проектом.	8	2	6	Демонстрация моделей, программ
7.2	Защита проекта.	8	2	6	Защита проекта
	Итого	144	42	102	

Содержание учебно-тематического плана

1. Введение.

1.1. Вводное занятие. Техника безопасности (*теория - 2 часа, практика - 2 часа*)

Теория: Основные правила техники безопасности при работе с конструктором. Правила поведения при работе в парах, в группах.

Практика: Практическое использование правил техники безопасности при работе с конструктором, организация рабочего места, безопасное включение, использование и выключение компьютера.

2. Знакомство с конструктором LEGO WEDO EDUCATION 2.0

2.1 Знакомство с деталями конструктора (*теория - 2 часа, практика - 4 часа*)

Теория: знакомство с деталями конструктора LEGO WEDO EDUCATION 2.0, их названиями и назначениями.

Практика: игры: «Фантастическое животное», «Фантастическое животное вслепую».

2.2. Знакомство с назначением смарт хаба. (*теория - 2 часа, практика - 4 часа*).

Теория: изучение назначения смарт хаба, подключение мотора, первый запуск.

Практика: игры: «Конструируем и запускаем мельницу», «Робот – шпион».

2.3. Знакомство со способами передачи движения (*теория - 2 часа, практика - 4 часа*).

Теория: Изучение способов передачи движения: виды механических передач: зубчатая, ременная и червячная.

Практика: игры: «Подъемные кран», «Добрый слоник».

3. Изучение графической среды программирования LEGO WEDO 2.0 Software.

3.1 Знакомство со средой программирования. Базовые блоки программы (теория - 2 часа, практика - 6 часов).

Теория: изучение графической среды программирования Lego WeDo 2.0 Software. Изучение базовых блоков среды программирования: блоков управления мотором и индикатором смарт хаба (зеленые), блоки работы с экраном, звуками, математикой (красные), Блоки управления программой (запуск, ожидание, цикл) – (желтые), блоки работы с датчиками (оранжевые), блоки расширения (синие).

Практика: игры: «Цепляем вагончики», «Разные поезда».

3.2 Знакомство с датчиками, обработка данных, полученных с датчиков (теория - 2 часа, практика - 6 часов).

Теория: изучение датчика расстояния и гироскопа, подключение к смарт хабу, получение данных с их помощью, обработка и использование их показаний. Основные принципы конструирования одномоторной тележки с подключением одного датчика.

Практика: игры: «Робот – разведчик», «Майло с пультом управления», «Поймай меня», «Чертежник», «Веселый вертолёт».

4. Соревновательная робототехника

4.1. Принципы конструирования и программирования двухмоторной тележки (теория - 2 часа, практика - 6 часов).

Теория: изучение основных принципов конструирования и программирования двухмоторной тележки.

Практика: игра: «Гонки».

4.2. Машины – тяжеловесы *(теория - 2 часа, практика - 6 часов).*

Теория: изучение основных принципов конструирования и программирования машины - тяжеловеса. Редуктор. Конструирование ковша. Изучение правил состязания.

Практика: игра: «Состязание: Веселое сумо».

4.3. Перетягивание каната *(теория - 2 часа, практика - 6 часов).*

Теория: изучение правил состязания. Конструирование и программирование робота - тяжеловеса для перетягивания каната.

Практика: игра: «Веселое перетягивание».

5. Конструирование на заданную тематику.

5.1. Окружающий мир *(теория - 2 часа, практика - 6 часов).*

Теория: Правила дорожного движения. Основные дорожные знаки. Основные понятия городского пейзажа, особенности городских построек. Достопримечательности нашего города. Способы передачи формы объекта средствами конструктора.

Практика: игры: «Безопасная дорога», «Умный город».

5.2. Транспортные средства *(теория - 2 часа, практика - 6 часов).*

Теория: Правила дорожного движения. Основные дорожные знаки. Способы передачи формы объекта средствами конструктора. Виды транспорта.

Практика: игры: «Безопасная дорога», «Разнообразные машинки», «Что быстрее, вертолет или самолёт?».

5.3. Животный мир *(теория - 2 часа, практика - 6 часов).*

Теория: Знакомство с разнообразием животного мира. Знакомство с инструкцией. Выполнение заданий на развитие мышления и воображения детей.

Практика: игры: «Какие разные животные!», «Животное с другой планеты».

5.4. Парк развлечений *(теория - 2 часа, практика - 6 часов).*

Теория: Знакомство с парками развлечений (видео, иллюстрации), рассказы детей из своего опыта. Изучение инструкций по сборке.

Практика: игра: «Наш любимый аттракцион!».

6. Проекты с пошаговыми инструкциями.

6.1. Модифицированный датчик движения для Майло *(теория - 2 часа, практика - 4 часа).*

Теория: Знакомство с инструкцией сборки робота «Модифицированный датчик движения для Майло». Знакомство со способами программирования данного робота.

Практика: игра: «Собираем, программируем, изменяем».

6.2. Датчик движения для Коуди *(теория - 4 часа, практика - 4 часа).*

Теория: Знакомство с инструкцией сборки робота «Датчик движения для Коуди». Знакомство со способами программирования данного робота.

Практика: игра: «Собираем, программируем, изменяем».

6.3. Грузовик для переработки отходов *(теория - 2 часа, практика - 4 часа).*

Теория: Знакомство с инструкцией сборки робота «Грузовик для переработки отходов». Знакомство со способами программирования данного робота.

Практика: игра: «Собираем, программируем, изменяем».

6.4. Механизм захвата *(теория - 2 часа, практика – 6 часов).*

Теория: Знакомство с инструкцией сборки робота «Механизм захвата».
Знакомство со способами программирования данного робота.

Практика: игра: «Собираем, программируем, изменяем».

6.5. Механизм подъема *(теория - 2 часа, практика – 4 часа).*

Теория: Знакомство с инструкцией сборки робота «Подъёмный кран».
Знакомство со способами программирования данного робота.

Практика: игра: «Собираем, программируем, изменяем».

7. Итоговый проект.

7.1. Работа над итоговым проектом *(теория - 2 часа, практика - 6 часов)*

Теория: Знакомство с основными правилами работы над проектом, способы нахождения интересных тем, работы над кейсами: датчик наклона для Коуди, рычаг, изгиб, паводковый шлюз, вертолет, подъем, катушка.

Практика: игра «Создаем робота, который нужен всем!»

7.2. Защита итогового проекта *(теория - 4 часа, практика - 4 часа)*

Теория: знакомство с программой для создания презентаций Microsoft PowerPoint. Ознакомление с основными принципами создания презентаций для защиты проекта. Основные принципы построения речи для защиты проекта.

Практика: игра «Расскажи мне про своего робота».

4. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы аттестации: наблюдение, защита проекта, участие в мероприятия различного уровня.

Цель входной диагностики – планирование дифференцированного подхода в обучении посредством установления начального уровня подготовки обучающихся, имеющихся знаний, умений и навыков, связанных с предстоящей деятельностью.

Промежуточный контроль осуществляется в целях диагностики теоретических знаний и практических умений и навыков по итогам наблюдений за демонстрацией моделей, программ, рассказам обучающихся о своей работе (Приложение 2,3).

Итоговый контроль проводится с целью определения степени достижения результатов обучения и получения сведений для совершенствования программы и методов обучения – представляет из себя защиту проекта.

Результатом усвоения обучающимися программы по каждому уровню являются: устойчивый интерес к занятиям по конструированию и программированию роботов, результаты достижений в конкурсных мероприятиях различного уровня.

Критерии оценки проекта

№	Название критерия	Максимальный балл
1.	Актуальность и проработанность проблемы	До 5 баллов
2.	Четкость формулировки целей и задач	До 5 баллов
3.	Технологическая сложность проекта	До 5 баллов
4.	Новизна и оригинальность решения	До 5 баллов
5.	Качество разработанного продукта	До 5 баллов
5.	Защита проекта: <ul style="list-style-type: none">• качество презентации;	До 5 баллов

	• четкость и ясность изложения, умение взаимодействовать с аудиторией, отвечать на вопросы	
6.	Наличие самооценки и перспектив дальнейшей разработки проекта	До 5 баллов
7.	Умение работать в команде	До 5 баллов
Итого		35 баллов

Сводная таблица результатов обучения по модулю.

№ п/п	ФИ обучающегося	Сводная оценка результатов наблюдений (первое полугодие) (до 30 баллов)	Сводная оценка результатов наблюдений (после изучения всех разделов) (до 35 баллов)	Оценка проекта (от 0 до 35 баллов)	Итоговая оценка
1					
2					
3					

Оценка уровней освоения модуля

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил материал в полном объеме: основные составляющие используемого робототехнического набора LEGO WEDO EDUCATION 2.0; основные принципы работы с робототехническими элементами; основные направления развития робототехники. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
	Практические умения и навыки	Умеет соблюдать технику безопасности; собрать механизм/робота на заданную тематику; составить программу для управления роботом. Трудностей не испытывает. Может оценить результат своей деятельности.
	Конструкторские способности.	Учащийся способен узнать и выделить объект, построить с помощью инструментов. Учащийся способен выделять составные части объекта. Учащийся способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам.

		Учащийся способен из преобразованного или видоизмененного объекта, или его отдельных частей собрать новый.
Средний уровень (50-80%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, знает основные составляющие используемого робототехнического набора LEGO WEDO EDUCATION 2.0; основные принципы работы с робототехническими элементами; основные направления развития робототехники. иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Умеет соблюдать технику безопасности; собрать механизм/робота на заданную тематику; составить программу для управления роботом. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
	Конструкторские способности. (если нужны)	Учащийся может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся не всегда способен самостоятельно разобрать, выделить составные части конструкции. Учащийся не способен видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам без подсказки педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
	Конструкторские способности.	Учащийся с подсказкой педагога может узнать и выделить объект (конструкцию, устройство). Учащийся с подсказкой педагога способен выделять составные части объекта. Разобрать, выделить составные части конструкции, видоизменить или преобразовать объект по заданным параметрам может только в совместной работе с педагогом.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение

- кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на 2 ученика.
- образовательный набор LEGO WEDO EDUCATION 2.0 не менее 1 на 2 ученика;
- канцелярские принадлежности для прототипирования;
- ПО Lego Digital Designer, Studio 2.0.

Методическое обеспечение программы

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (беседы, объяснения);
- репродуктивный (деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях);
- метод проблемного изложения;
- эвристический (метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов);
- исследовательский.

Педагогические технологии: проектная технология, здоровьесберегающие технологии, технология проблемного обучения.

Проектная технология дает возможность самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, развивает критическое и творческое мышление, создаёт условия для формирования и развития внутренней мотивации учащихся к более качественному овладению

знаниями, повышения мыслительной активности и приобретения навыков логического мышления.

Здоровьесберегающие технологии позволяют создать максимально возможные условия для сохранения, укрепления и развития эмоционального, интеллектуального и физического здоровья, в том числе в условиях работы с компьютерной техникой.

Проблемное обучение — это тип развивающего обучения, содержание которого представлено системой проблемных задач различного уровня сложности, в процессе решения которых учащиеся овладевают новыми знаниями и способами действия, а через это происходит формирование творческих способностей: продуктивного мышления и познавательной мотивации.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы программ и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- иллюстрации и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактические, информационные, справочные материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет.

Кадровое обеспечение

Программу реализуют педагоги структурного подразделения Центр цифрового образования детей «IT-куб».

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список литературы для педагогов

1. Бегишев И.Р., Хисамова З.И. Искусственный интеллект и робототехника: глоссарий понятий. – Москва : Проспект, 2021. – 64 с.
2. Бейктал Дж. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих. – М.: Лаборатория знаний, 2018. – 394с.
3. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. Использование LEGO-роботов в инженерных проектах школьников. Отраслевой подход – ДМК Пресс, 2016г.
4. Давыдкин М.Н. Мехатроника и робототехника LEGO. От идеи до проекта: метод. указания / М.Н. Давыдкин. – М.Ж Изд. дом НИТУ «МИСиС», 2019. – 22с.
5. Иванов А.А. Основы робототехники: учебное пособие – 2-е изд., испр. – М.: ИНФРА-М, 2021.-223с.
6. Игнатьева Е.Ю., Саблина Е.А., Шабанов А.А. Робототехника в начальной школе : методическое пособие. – М.: LVR Пресс, 2020. – 150 с.
7. Киселёв М.М., Киселёв М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. Издание 2-е, исправленное. – М.: СОЛОН-Пресс, 132 с.
8. Корякин А. В. Образовательная робототехника (Lego WeDo)/Сборник методических рекомендаций и практикумов. – М.: LVR Пресс, 2016. – 254 с.
9. Лифанова О. А. Конструируем роботов на LEGO Education WeDo 2.0 Мифические существа / О.А. Лифанова. – М. : Лаборатория знаний, 2020. – 83 с.
10. Лифанова О. А. Конструируем роботов на LEGO Education WeDo 2.0 Рободинопark / О.А. Лифанова. – М. : Лаборатория знаний, 2019. – 56 с.

11. Филиппов С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление. / С.А.Филиппов ; сост. А.Я. Щелкунова. – 3-е изд. – М. : Лаборатория знаний, 2021. – 190с.

Список литературы для учащихся

1. Нидал Даль Э. Простая электроника для детей. Девять простых проектов с подсветкой, звуками и многое другое – Э. Нидал Даль; пер. с англ. Ф. Г. Хохлова; под ред. Ю.П. Батырева. – М. : Лаборатория знаний, 2021. – 95 с.

2. Павлов Д.И. Робототехника. 2-4 классы: учебное пособие : в 4. Ч. Ч.4 / Д.И. Павлов, М.Ю. Ревякин; под ред. Л.Л. Босовой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. – 64 с.

3. Семионенков М. Програмируем робота. Путешествие в Робокодию. – М.:СОЛОН-Пресс, 2021. – 184 с.

Критерии оценки наблюдений усвоения материала по итогам 4 месяцев обучения.

1. Учащийся умеет организовать рабочее место (собирает робота на крышке конструкторского набора аккуратно, не роняя – 1 балл, собирает робота не на крышке набора – 0 баллов; запускает программу, согласно инструкции – 1 балл, не запускает необходимую программу согласно инструкции – 0 баллов).
2. Правильно пользуется техническим обеспечением – ноутбуком и мышкой (аккуратно открывает и закрывает дисплей, аккуратно использует мышь), а также электронными составляющими робототехнического набора (аккуратно подключает и отключает двигатели и датчики за специальные разъемы) – 1 балл, неправильно (дергая за провода и т.д.) – 0 баллов.
3. Учащийся убирает за собой рабочее место (правильно и аккуратно раскладывает составные части робототехнического набора в отсеки, оставляет чистым свое рабочее место – 1 балл, не может убрать за собой – 0 баллов).
4. Знает, как называется конструкторский набор (LEGO WEDO EDUCATION 2.0) – 1 балл, не знает - 0 баллов.
5. Знает какая из деталей из набора называется пластиной - 1 балл, не знает – 0 баллов.
6. Знает какая из деталей из набора называется втулкой - 1 балл, не знает – 0 баллов.
7. Знает какая из деталей из набора называется штифтом - 1 балл, не знает – 0 баллов.
8. Знает какая из деталей из набора называется шестеренкой - 1 балл, не знает – 0 баллов.
9. Знает, что такое дальномер и его использование - 1 балл, не знает – 0 баллов.

10. Знает, что такое гиродатчик и его использование - 1 балл, не знает – 0 баллов.
11. Знает, как называется блок управления в наборе LEGO WEDO EDUCATION 2.0 (смарт хаб) – 1 балл, не знает – 0 баллов.
12. Знает, как собрать зубчатую механическую передачу – 2 балла, не знает – 0 баллов.
13. Знает, как собрать ремённую механическую передачу – 1 балл, не знает – 0 баллов.
14. Знает, как собрать червячную механическую передачу – 2 балла, не знает – 0 баллов.
15. Знает, как собрать механическую передачу, увеличивающую скорость вращения (мультипликатор) передачу – 2 балла, не знает – 0 баллов.
16. Знает, как собрать механическую передачу, уменьшающую скорость вращения (редуктор) передачу – 2 балла, не знает – 0 баллов.
17. Знает, какого цвета блоки управления моторами и индикаторами смарт хаба (зеленые) – 1 балл, не знает – 0 баллов.
18. Знает, какого цвета блоки работы с экраном, звуками, математики (красные). – 1 балл, не знает – 0 баллов.
19. Знает, какого цвета блоки управления программой (запуск, ожидание. цикл) – (желтые). – 1 балл, не знает – 0 баллов. Какого цвета блоки работы с датчиками (оранжевые). – 1 балл, не знает – 0 баллов.
20. Знает, какого цвета блоки расширения (синие). – 1 балл, не знает – 0 баллов.
21. Обучающийся собрал и запрограммировал роботов (за успешное конструирование – 1 балл, за успешное программирование – 1 балл): «Робот – шпион», «Майло с пультом управления», «Поймай меня», «Чертежник», «Веселый вертолет».

