

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Центр цифрового образования детей «IT-куб г. Верхняя Пышма»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 5 от 26.05.2022 г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А. Н. Слизько  
Приказ № 551-д от 27.05.2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Программирование роботов»**  
*Базовый уровень*

Возраст обучающихся: 12–17 лет  
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:  
Начальник центра цифрового  
образования детей  
«IT-куб г. Верхняя Пышма»  
Томшин М.С.

Авторы-составители:  
Фоминцев А.А., педагог  
дополнительного образования;  
Плашинова Е.Ю., методист

г. Екатеринбург, 2022 г.

## I. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ

### 1. Пояснительная записка

Сегодня потребность в программировании роботов стала такой же повседневной задачей для продвинутого обучающегося, как решение задач по математике или выполнение упражнений по русскому языку. Существующие среды программирования, как локальные, так и виртуальные, служат хорошим инструментарием для того, чтобы научиться программировать роботов. Хотя правильнее сказать не роботов, а контроллеры, которые управляют роботами. Но «робот» – понятие более широкое, чем мы привыкли считать.

Робот – это любое электронное устройство, управляемое контроллером, который нужно соответствующим образом запрограммировать.

В настоящее время активное развитие образовательной робототехники наблюдается во многих регионах России. С появлением робототехнической площадки в нашем городе назрела необходимость в создании новой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Программирование роботов», которая поможет детям окунуться в мир науки и попробовать себя в конструирование и программировании роботов.

#### *Направленность программы*

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» (далее – Программа) имеет техническую направленность и направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных программ.

Программа разработана в соответствии с нормативными документами:

Федеральный Закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ);

Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных

гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);

Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);

Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания

и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (далее – СанПиН);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении

информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 № АК-2563/05

«О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 № ВК-641/09

«О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов,

с учетом их особых образовательных потребностей»);

Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 г. № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;

Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 №269-д.

*Актуальность программы* обусловлена тем, что отечественные наука и техника нуждаются в специалистах, которые смогут поднять техническое оснащение различных видов производства на уровень, соответствующий современным мировым стандартам, и сократить отставание от передовых стран в технической области, в том числе и в роботостроении. Кроме того, актуальность данной программы возрастает в условиях интенсивного развития Российских регионов в области промышленности, потребности

регионов

в технических кадрах. Исследования ученых доказали, что только в детстве могут быть заложены основы творческой личности, сформирован особый склад ума – конструкторский. Эффективным путем развития устойчивого интереса детей и подростков к науке и технике являются занятия по программе «Программирование роботов».

**Прогностичность** Программы заключается в том, что данная программа является хорошей базой для перехода на более сложные программы обучения. Так, по итогам успешного освоения программы «Программирование роботов», обучающийся может быть зачислен на другие общеразвивающие программы Центра цифрового образования детей «IT-куб г. Верхняя Пышма» (далее – Центр), которые представляет собой более углублённое и профессионально ориентированное изучение языков программирования и конструирования. Если же говорить о более долгосрочных перспективах, то знания и умения, приобретенные в результате освоения курса, могут быть использованы обучающимися при сдаче ЕГЭ, участии в олимпиадах по программированию, а также при обучении на начальных курсах в ВУЗах.

### ***Отличительная особенность программы***

Программа углублённо изучает такие темы, как способы передачи движения в технике, принципы работы робототехнических устройств, основные понятия физики и информатики, а также в основу программы положено моделирование роботов, способных перемещаться, захватывать предметы, различать предметы (по цветам), атаковать объекты.

В процессе обучения по данной программе происходит внедрение в образовательный процесс новых технологий, благодаря чему происходит вовлечение подростков в техническую и конструкторскую деятельность. Кроме этого, в программе реализуется творческий подход обучающихся к продукту своей деятельности, что способствует развитию личности и способностей к техническому творчеству.

## *Адресат программы*

Программа предназначена для подростков в возрасте 12–17 лет, проявляющих интерес к устройству машин, механизмов, конструированию простейших технических и электронных самоделок.

Группы формируются по возрасту: 12–14 и 15–17 лет. Формы занятий групповые. Количество обучающихся в группе до 14 человек.

## *Возрастные особенности группы*

Выделенные нами возрастные периоды при формировании групп 12–14 лет более основываются на психологических особенностях младшего подросткового возраста и 15–17 лет соответственно базируются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности подростков 12–17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

Для подростков 12–14 лет к значимым типам деятельности относится проектная деятельность: встреча замысла и результата как авторское действие подростка, проявление себя в общественно значимых ролях. Планирование содержания данной программы разворачивается от конечного результата, которого должен достичь подросток. Содержание программы обусловливает процесс получения итогового продукта в определённом цикле (один год). Содержание развития – это образовательный маршрут по подготовке подростка к самопрезентации.

Ведущая деятельность подростков 15–17 лет – учебно-профессиональная. Организация образования сводится к подготовке и осуществлению профессиональной пробы в комплексном варианте: проживание инженерной деятельности. Содержание программы включает последовательное осуществление различных видов деятельности: выдвижение идеи; проявление продуктивного мышления, исследование, эксперимент, обобщение, финальный проект. Итоговый результат носит

опережающий характер, а учебные действия обусловлены изобретательностью.

**Режим занятий:** длительность одного занятия для предметных модулей составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю. Продолжительность одного академического часа - 45 минут. Перерыв между учебными занятиями – 10 минут. Для групп, обучающихся в дистанционной форме, продолжительность одного академического часа - 30 минут. Перерыв между учебными занятиями – 40 минут.

**Срок освоения программы** определяется содержанием программы и составляет 1 год (144 часа).

**Формы реализации программы:** очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273–ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.). Занятия могут проводиться в форме видеоконференции, учебные материалы для групп размещаются в сети Интернет, общение педагога и обучающегося происходит в режиме реального времени в различных мессенджерах.

**Перечень форм обучения:** групповая, с использованием дистанционных технологий.

**Перечень видов занятий с использованием дистанционных технологий:** видеоконференция, чат – занятие, Web – занятие.

**Платформы трансляции материала и организации взаимодействия:** Skype, YouTube, Zoom, Discord, WhatsApp, Telemost, Yandex, ВКонтакте, индивидуальный сайт педагога и др.

**Перечень форм подведения итогов программы:** мониторинг, презентация, защита индивидуальных проектов.

**Объем дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:** 144 часа.

Программа по уровню освоения соответствует *базовому уровню*.

*Базовый уровень* предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных

знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы – формирование общих представлений об информационной картине мира, применении средств робототехники в промышленности и производстве, способствует развитию логического и технического мышления.

Зачисление на обучение по Программе производится после предварительного собеседования. Программа рассчитана на подростков 12–17 лет, проявляющих интерес к техническому конструированию, моделированию и программированию.

## **2. Цель и задачи программы**

**Цель программы:** развитие навыков начального технического конструирования с использованием конструкторов Lego Mindstorms EV3 и VEX IQ, программирования в среде RobotC, а также расширение знаний обучающихся в области технологии, математики, информатики и естественных наук.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд педагогических, развивающих и воспитательных задач:

***Обучающие:***

- знакомство с базовой системой понятий информатики, техники, физики;
- формирование общих представлений об информационной картине мира, об информации и информационных процессах как элементах реальной действительности;
- формирование общих представлений о применении средств робототехники в промышленности и производстве;
- знакомство с основными правилами здоровьесбережения.

***Развивающие:***

- развитие творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, физика, математика);
- формирование умения самостоятельно решать поставленную задачу;
- развитие у обучающихся мелкой моторики;
- развитие логического и технического мышления обучающихся.

***Воспитательные:***

- формирование активной жизненной позиции, гражданско-патриотической ответственности;

- воспитание этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- развитие основ коммуникативных отношений внутри проектных групп и в коллективе в целом;
- пропаганда здорового образа жизни;
- формирование целеустремленности, организованности, неравнодушия, ответственного отношения к труду, толерантности и уважительного отношения к окружающим.

### 3. Содержание программы

#### Учебный план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Вс его	Теория	Пра кти ка	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Вводное занятие. Что такое робот. Робототехника и её законы	2	1	1	Беседа. Входная диагностика
2.	Знакомство с набором «Первый робот EV3: базовый набор»	2	1	1	Практическая работа
3.	Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока Port View	2	1	1	Практическая работа
4.	Сборка робота-пятиминутки. Программирование	2	1	1	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
5.	Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком, датчиком цвета/света. Программирование	2		2	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
6.	Сборка робота-пятиминутки с гироскопом, с датчиком касания. Программирование	2		2	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
7.	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Программирование	2		2	Практическая работа. Программирование на блоке по образцу
8.	Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Схват». Программирование	2		2	Практическая работа
9.	Соревнования по перемещению объектов	2		2	Практическая работа
10.	Обзор языка программирования RobotC	2	1	1	Написание программ в RobotC
11.- 12.	Моторы (большой и средний). Способы передачи движения в технике.	4	2	2	Выполнение заданий
13.- 14.	Конструирование тележки с максимальным выигрышем в	4		4	Практическая работа (сборка конструкций по образцу)

	скорости и силе. Гонки и сумо роботов				
15.- 16.	Датчики: касания, цвета-света, гироскопический, ультразвуковой. Сборка приводной платформы (Robot Educator)	4	2	2	Выполнение заданий
17.	Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперед и назад	2	1	1	Выполнение заданий
18.	Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату	2	1	1	Выполнение заданий
19.	Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка	2	1	1	Практическая работа
20.	Перемещение объектов. Соревнования по перемещению объектов	2	1	1	Выполнение заданий
21.	Остановка у черной линии. Обнаружение черты разного цвета	2	1	1	Выполнение заданий
22.	Остановка под углом. Расчет углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику	2	1	1	Выполнение заданий
23.	Определение расстояния. Остановка у объекта	2	1	1	Выполнение заданий
24.	Обобщение пройденного материала	2	1	1	Выполнение заданий
25.- 26.	Раздел Самоучителя «Более сложные действия». Многозадачность. Цикл	4	2	2	Выполнение заданий
27.- 28.	Переключатель. Движение по линии	4	2	2	Выполнение заданий
29.- 30.	Кольцевые гонки	4		4	Практическая работа
31.	Многопозиционный переключатель. Определение цветов	2	1	1	Выполнение заданий
32.	Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор	2	1	1	Выполнение заданий
33.	Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение	2	1	1	Выполнение заданий
34.	Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер	2		2	Практическая работа

35.	Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику	2		2	Практическая работа
36.	Блоки датчиков: датчик цвета. Трехскоростной автомобиль	2		2	Практическая работа
37.	Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями	2		2	Практическая работа
38.	Текст. Проект «Игра в кости»	2	1	1	Выполнение заданий
39.	Диапазон. Проект «Робот-прилипала»	2	1	1	Выполнение заданий
40.	Математика: базовый уровень. Определение скорости приводной платформы	2	1	1	Выполнение заданий
41.	Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы	2	1	1	Выполнение заданий
42.	Сравнение. Переменные и операции над переменными	2	1	1	Выполнение заданий
43.	Калибровка датчика цвета	2	1	1	Выполнение заданий
44.	Обмен сообщениями. Дистанционное управление	2	1	1	Выполнение заданий
45.	Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь	2	1	1	Выполнение заданий
46.	Математика (дополнительный уровень). Массивы данных и операции над ними	2	1	1	Выполнение заданий
47.	Осциллограф	2	1	1	Выполнение заданий
48.- 49.	Регистрация данных: в реальном времени, удаленные данные, данные на модуле. Автономная регистрация	4	2	2	Выполнение заданий
50.	Расчет наборов данных	2	1	1	Выполнение заданий
51.	Программирование графиков	2	1	1	Выполнение заданий
52.- 53.	Инструменты: редактор звука, мои блоки, редактор изображений	4		4	Практическая работа
54.	Обобщение пройденного материала	2	2		Опрос
55.- 56.	Финальный проект по Lego	4		4	Практическая работа
57.	Знакомство с набором VEX IQ, основы работы	2	1	1	Выполнение заданий
58.	Моторы и датчики. Сборка простейшего робота по инструкции	2	1	1	Выполнение заданий
59.	Создание простейшей программы. Управление одним мотором, движение вперед-назад	2	1	1	Выполнение заданий

60.	Управление двумя моторами. Движение по квадрату. Парковка	2		2	Практическая работа
61.	Датчик касания, датчик звука. Создание двухступенчатых программ	2	1	1	Выполнение заданий
62.- 63.	Датчик освещенности. Движение по линии	4	2	2	Выполнение заданий
64.	Датчик расстояния. Создание многоступенчатых программ	2	1	1	Выполнение заданий
65.- 66.	Робот-исследователь	4		4	Практическая работа
67.	Обобщение пройденного материала	2	2		Опрос
68.- 71.	Разработка конструкций роботов для соревнований. Составление программ «Движение по линии», «Кегельлинг», «Сумо». Испытание роботов	8		8	Практическая работа
72.	Финальный проект. Подведение итогов	2		2	Защита индивидуального/группового проекта
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>49</b>	<b>95</b>	

## **Содержание учебного-тематического плана**

### ***Тема 1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.***

#### ***Что такое робот. Робототехника и её законы***

*Теория:* Знакомство с обучающимися. Антикоррупционное просвещение. Обсуждение правил поведения в компьютерном классе. Инструктаж по технике безопасности труда и пожарной безопасности. Робот «Что такое?» или «Кто такой?» (беседа с обучающимися).

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

### ***Тема 2. Знакомство с набором «Первый робот EV3: базовый набор»***

*Теория:* История термина «робот». Определение размера деталей и их название.

*Практика:* Сборка произвольной конструкции.

### ***Тема 3. Микрокомпьютер EV3: интерфейс, меню. Датчики, сервомоторы и принципы их работы. Пункт меню блока «Port View»***

*Теория:* Устройство и назначение сервомоторов и датчиков. Различия в восприятии информации органами чувств человека и датчиками робота.

*Практика:* Работа с меню блока EV3. Подключение моторов и датчиков и просмотр их показаний в режиме реального времени.

### ***Тема 4. Сборка робота-пятиминутки. Программирование***

*Теория:* Понятия «Алгоритм» и «Программа». Демонстрация программирования на блоке EV3.

*Практика:* Сборка робота. Запуск Demo-программы на блоке EV3. Программирование на блоке.

### ***Тема 5. Сборка робота-пятиминутки с ультразвуковым датчиком, датчиком цвета/света. Программирование***

*Практика:* Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Составление программ для остановки робота на различном расстоянии

от какого-либо препятствия (на расстоянии 5 см, 30 см, 150 см), остановка у черной линии и определение цветов с кубика.

### ***Тема 6. Сборка робота-пятиминутки с гироскопом, с датчиком касания. Программирование***

*Практика:* Сборка робота. Программирование на блоке. Поворот на углы 90°, 180°, 270°, 360°. Остановка при ударе о препятствие. Творческое задание.

### ***Тема 7. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Подъёмник». Программирование***

*Практика:* Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке. Перемещение кубоида.

### ***Тема 8. Сборка робота-пятиминутки с манипулятором «Схват».*** ***Программирование***

*Практика:* Сборка робота и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Перемещение кубоида.

### ***Тема 9. Соревнования по перемещению объектов***

*Практика:* Сборка робота с манипулятором на выбор («Подъёмник» или «Схват») и кубоида. Программирование на блоке (самостоятельно). Определение правил соревнования и соревнования.

### ***Тема 10. Обзор языка программирования RobotC***

*Теория:* Основные правила работы на компьютере. Понятия «Исполнитель алгоритма» и «система команд исполнителя». Свойства алгоритма.

*Практика:* Основные элементы программного обеспечения.

### ***Тема 11-12. Моторы (большой и средний). Способы передачи движения в технике.***

*Теория:* Сравнение зубчатых и ременных передач (преимущества и недостатки каждого способа передачи движения). Выигрыш в скорости и в силе, при использовании повышающей и понижающей зубчатых передач.

Расчёт передаточного числа зубчатой передачи. Зависимость скорости от диаметра шкивов. Выигрыш в силе при использовании червячной передачи.

*Практика:* Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий из раздела Самоучителя «Аппаратные средства».

***Тема 13-14. Конструирование тележки с максимальным выигрышем в скорости и силе. Гонки и сумо роботов***

*Практика:* Сборка и программирование робота на основе робота-пятиминутки.

***Тема 15-16. Датчики: касания, цвета-света, гирокопический, ультразвуковой. Сборка приводной платформы (Robot Educator)***

*Теория:* Принципы работы датчика касания и гироскопа. Дискретный сигнал. Двоичное кодирование. Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью. Цвет. Закон отражения света.

*Практика:* Сборка конструкций. Программирование. Выполнение заданий «Датчик касания», «Датчик цвета – Цвет», «Датчик цвета – Свет», «Гирокопический датчик», «Ультразвуковой датчик» из раздела Самоучителя «Аппаратные средства». Сборка приводной платформы.

***Тема 17. Раздел «Основы» Самоучителя. Равномерное движение вперёд и назад***

*Теория:* Понятия «равномерное движение», «скорость». Движение в оборотах, градусах поворота колеса и секундах и влияние изменения мощности на пройденное расстояние.

*Практика:* Программирование приводной платформы. Выполнение задания «Перемещение по прямой» из раздела Самоучителя «Основы».

***Тема 18. Плавный поворот. Разворот на месте. Движение робота по квадрату***

*Теория:* Виды поворотов: плавный поворот, поворот вокруг одного из колес, разворот на месте.

*Практика:* Программирование приводной платформы. Выполнение заданий «Движение по кривой» и «Движение с раздельными моторами» из раздела Самоучителя «Основы».

***Тема 19. Движение робота по треугольнику, прямоугольнику, пятиугольнику, окружности. Парковка***

*Теория:* Виды равносторонних многоугольников. Углы правильных многоугольников. Пропорция.

*Практика:* Определение параметров блока «Рулевое управление», необходимых для поворота приводной платформы на  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$ ,  $360^\circ$ . Определение необходимого угла поворота с помощью пропорции. Паркинг роботов.

***Тема 20. Перемещение объектов. Соревнования по перемещению объектов***

*Теория:* Независимое управление моторами. Виды манипуляторов.

*Практика:* Сборка и программирование робота. Выполнение задания «Переместить объект» из раздела Самоучителя «Основы». Определение правил соревнований и соревнования.

***Тема 21. Остановка у чёрной линии. Обнаружение черты разного цвета***

*Теория:* Свет как волна. Излучение. Отражение и поглощение света поверхностью (повторение).

*Практика:* Сборка робота и программирование. Выполнение задания «Остановиться у линии» из раздела Самоучителя «Основы». Составление и испытание программы для бесконечного движения робота внутри чёрного круга (самостоятельно).

***Тема 22. Остановка под углом. Расчет углов для движения робота по треугольнику, квадрату, пятиугольнику, шестиугольнику***

*Теория:* Принцип работы гироскопического датчика (повторение).

*Практика:* Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться под углом» из раздела Самоучителя «Основы».

***Тема 23. Определение расстояния. Остановка у объекта***

*Теория:* Определение расстояния с помощью ультразвука в природе и технике.

*Практика:* Сборка робота, программирование. Выполнение задания «Остановиться у объекта» из раздела Самоучителя «Основы».

***Тема 24. Обобщение пройденного материала***

*Теория:* Повторение пройденных тем.

*Практика:* Игра «RoboStars».

***Тема 25-26. Раздел Самоучителя «Более сложные действия».***

***Многозадачность. Цикл***

*Теория:* Понятия «алгоритм», «блок-схема алгоритма», «многозадачность», «цикл». Условные обозначения в блок-схемах алгоритмов.

*Практика:* Выполнение заданий «Многозадачность» и «Цикл» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 27-28. Переключатель. Движение по линии***

*Теория:* Понятие «условие» и «условное ветвление». Алгоритм движения по линии с одним датчиком цвета.

*Практика:* Выполнение задания «Переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Конструирование и программирование робота для движения по линиям различных цветов на различном фоне.

***Тема 29-30. Кольцевые гонки***

*Практика:* Конструирование и программирование робота для движения по чёрной линии. Соревнования на движение по чёрной линии на время.

***Тема 31. Многопозиционный переключатель. Определение цветов***

*Теория:* Алгоритм с выбором условия из нескольких значений.

*Практика:* Выполнение задания «Многопозиционный переключатель» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Программирование робота, который называет цвет предметов.

***Тема 32. Шины данных. Логический цикл. Случайный выбор***

*Теория:* Понятия «шина данных», «цикл с логическим условием», «случайное число».

*Практика:* Выполнение заданий «Шины данных» и «Случайный выбор».

***Тема 33. Блоки датчиков. Диапазон значений датчиков и пороговое значение***

*Теория:* Блок датчика в программе как условное ветвление. Понятие «пороговое значение срабатывания датчика».

*Практика:* Выполнение задания «Блоки датчиков» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 34. Блоки датчиков: датчик касания. Сенсорный бампер***

*Практика:* Конструирование и программирование робота с сенсорным бампером.

***Тема 35. Блоки датчиков: датчик гироскопа. Прямолинейное движение по датчику***

*Практика:* Конструирование и программирование робота, двигающегося прямолинейно и отслеживающего отклонение от прямой с помощью гироскопического датчика.

***Тема 36. Блоки датчиков: датчик цвета. Трехскоростной автомобиль***

*Практика:* Конструирование и программирование робота, который движется в соответствии со следующим условием: при освещённости до 40 % с мощностью 30, при освещенности 40–60 % с мощностью 60, при освещенности более 60 % с мощностью 100.

***Тема 37. Блоки датчиков: ультразвуковой датчик. Объезд препятствия с одним и двумя переключателями***

*Практика:* Конструирование и программирование робота, который объезжает препятствия.

***Тема 38. Текст. Проект «Игра в кости»***

*Теория:* Отображение показаний датчика на экране блока EV3 в режиме реального времени и объединение их с текстом.

*Практика:* Выполнение задания «Текст» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление программы игры в кости для двух игроков с определением победителя.

***Тема 39. Диапазон. Проект «Робот-прилипала»***

*Теория:* Понятие «диапазон значений»

*Практика:* Выполнение задания «Диапазон» из раздела Самоучителя «Более сложные действия». Составление алгоритма работы и программирование «Робота-прилипалы».

***Тема 40. Математика (базовый уровень). Определение скорости приводной платформы***

*Теория:* Понятие «линейная скорость» и расчёт линейной скорости.

*Практика:* Выполнение задания «Математика – Базовый» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 41. Скорость гироскопа. Определение скорости вращения платформы***

*Теория:* Понятие «угловая скорость» и расчёт угловой скорости.

*Практика:* Выполнение задания «Скорость гироскопа» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 42. Сравнение. Переменные и операции над переменными***

*Теория:* Понятие «переменная», «контейнер для хранения переменной» и виды операций, которые можно производить над переменной.

*Практика:* Выполнение заданий «Сравнение» и «Переменные» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 43. Калибровка датчика цвета***

*Теория:* Понятие «калибровка». Минимальное и максимальное значения показаний датчика.

*Практика:* Выполнение задания «Датчик цвета – Калибровка» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 44. Обмен сообщениями. Дистанционное управление***

*Теория:* Понятие «сигнал». Схема передачи сигнала. Проводные и беспроводные способы передачи сигнала.

*Практика:* Выполнение задания «Обмен сообщениями» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 45. Логика. Логические операции и выражения. Истина и ложь***

*Теория:* Понятие «логика», «логическая операция», «логическое выражение». Истинность и ложность логических выражений.

*Практика:* Выполнение задания «Логика» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

***Тема 46. Математика (дополнительный уровень). Массивы данных и операции над ними***

*Теория:* Тригонометрия как наука и использование тригонометрических функций для расчёта параметров движения тел. Понятие «данные», «массив данных». Элемент массива, индекс элемента массива и выборка элемента из массива по его индексу. Операции над массивами данных.

*Практика:* Выполнение заданий «Математика – Дополнительный» и «Массивы» из раздела Самоучителя «Более сложные действия».

### ***Тема 47. Осциллограф***

*Теория:* Понятие «регистрация данных». Использование регистрации данных в науке и технике. Представление данных в виде таблицы и графика.

*Практика:* Выполнение задания «Осциллограф» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

### ***Тема 48-49. Регистрация данных: в реальном времени, удаленные данные, данные на модуле. Автономная регистрация***

*Теория:* Примеры использования регистрации данных в режиме реального времени в науке и технике. Примеры использования регистрации удалённых данных реального времени в науке и технике. Использование хранилищ для сбора данных с целью их последующего анализа. Примеры использования автономной регистрации данных реального времени в науке и технике.

*Практика:* Выполнение заданий «Регистрация актуальных данных», «Регистрация удалённых данных», «Регистрация данных на модуле», «Автономная регистрация данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных» (при отсутствии температурного датчика можно использовать ультразвуковой датчик, соответственно изменив программу).

### ***Тема 50. Расчёт наборов данных***

*Теория:* Способы расчёта наборов данных. Массивы данных (повторение).

*Практика:* Выполнение задания «Расчёт наборов данных» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

### ***Тема 51. Программирование графиков***

*Теория:* Преобразование графиков в набор данных и примеры использования программирования с графиками в науке и технике.

*Практика:* Выполнение задания «Программирование графиков» из раздела Самоучителя «Регистрация данных».

***Тема 52-53. Инструменты: редактор звука, мои блоки, редактор изображения***

*Практика:* Выполнение заданий «Редактор звука», «Мои блоки», «Редактор изображений» из раздела Самоучителя «Инструменты». Использование собственных звуков в программе. Вкладка «Мои блоки» на Палитре команд. Использование собственных изображений в программе.

***Тема 54. Обобщение пройденного материала***

*Теория:* Повторение пройденных тем.

***Тема 55-56. Финальный проект по Lego***

*Практика:* Сборка конструкций и составление программ по собственному замыслу или по темам на выбор: электроудочка, катапульта, шлагбаум, кран, лебёдка, робот-сортировщик деталей по цвету, робот-погрузчик, шагающий робот, робот-стрелок, робот-художник. Презентация, защита проектов.

***Тема 57. Знакомство с набором VEX IQ, основы работы***

*Теория:* Правила работы с конструктором VEX IQ. Основные детали. Спецификация конструктора. Знакомство с конструктивным и аппаратным обеспечением платформы VEX IQ. Способы передачи движения.

*Практика:* Способы соединения деталей. Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций.

***Тема 58. Мотор и датчики. Сборка простейшего робота по инструкции***

*Теория:* Параметры мотора и лампочки. Изучение влияния параметров

на работу модели. Знакомство с датчиками и их параметрами.

*Практика:* сборка простейшей модели робота «Выключатель света» по инструкции.

**Тема 59. Создание простейшей программы. Управление одним мотором, движение вперед-назад**

*Теория:* Разделы программы, уровни сложности. Инфракрасный передатчик. Передача программы. Запуск программы. Основные операторы.

*Практика:* Подключение контроллера к компьютеру. Инициализация портов. Общая структура программы. Программирование линейного движения робота.

**Тема 60. Управление двумя моторами. Движение по квадрату. Парковка**

*Практика:* сборка робота на двух моторах, программирование движения по квадрату, парковка.

**Тема 61. Датчик касания, датчик звука. Создание двухступенчатых программ**

*Теория:* Использование датчика касания, обнаружение касания, использование датчика звука

*Практика:* Сборка и программирование робота для преодоления преграды.

**Тема 62-63. Датчик освещенности. Движение по линии.**

*Теория:* Датчик освещенности, калибровка. Обнаружение черты. Составление программы с двумя датчиками освещенности.

*Практика:* Сборка и программирование робота для движения по линии.

***Тема 64. Датчик расстояния. Создание многоступенчатых программ***

*Теория:* Датчик расстояния. Создание программ движения роботов с использованием операторов ветвления и цикла.

*Практика:* Составление многоступенчатой программы, передача, демонстрация.

***Тема 65-66. Робот-исследователь***

*Практика:* Сборка и программирование робота-исследователя с использованием датчика расстояния и освещенности.

***Тема 67. Обобщение пройденного материала***

*Теория:* повторение пройденных тем

***Тема 68-71. Разработка роботов для соревнований***

*Практика:* разработка и сборка конструкции, программирование робота для движения по линии, кегельбринга, сумо. Испытание роботов.

***Тема 72. Финальный проект***

*Практика:* Защита индивидуального/группового проекта.

## **4. Планируемые результаты**

### ***Предметные результаты:***

#### ***Знания:***

- понятия «алгоритм», «программа», «блок-схема программы»;
- принципов работы датчиков и сервомоторов конструктора Lego Mindstorms EV3, принципов механического движения и его передачи;
- принципов работы датчиков и сервомоторов конструктора VEX IQ, принципов механического движения и его передачи;
- теоретических основ создания робототехнических устройств и элементной базы, при помощи которой собирается такое устройство;
- порядка взаимодействия механических узлов робота с электронными устройствами и возможные причины неисправностей в собранных конструкциях.

#### ***Умения:***

- использовать конструкторы Lego Mindstorms EV3 и VEX IQ для создания простых механизмов и движущихся моделей;
- составлять самостоятельно блок-схемы простейших линейных алгоритмов и программ и использовать структуру и алгоритмы программного обеспечения RobotC для составления собственных программ.

#### ***Навыки:***

- диагностики и устранения причин появления неисправностей в собранных конструкциях и составленных программах.

### ***Личностные результаты:***

- повышение уровня ответственного отношения к учению, способности довести до конца начатое дело аналогично завершенным творческим учебным проектам;
- формирование способности к саморазвитию и самообразованию средствами информационных технологий на основе приобретённой благодаря

илюстрированной среде программирования мотивации к обучению и познанию;

- формирование опыта участия в социально значимых проектах, повышение уровня самооценки благодаря реализованным проектам;
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информационных технологий;
- формирование осознанного позитивного отношения к другому человеку, его мнению, результату его деятельности;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой.

***Метапредметные результаты:***

- формирование и развитие общепользовательской компетентности в области информационных технологий и работы с компьютером;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, участия в конкурсах и конференциях различного уровня;
- умение оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические модели и схемы для решения учебных задач;
- планирование последовательности шагов для достижения целей;
- умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

## II. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

### 1. Календарный учебный график на 2022–2023 учебный год

Таблица 2

<b>№ п/п</b>	<b>Основные характеристики образовательного процесса</b>	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	72
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	12 сентября
8.	Выходные дни	31 декабря – 08 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

## **2. Условия реализации программы**

### ***Материально-техническое обеспечение:***

#### *Требования к помещению:*

- помещение для занятий, отвечающее требованиям СанПиН для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение.

#### *Оборудование:*

- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочее место для педагога;
- стол для полей;
- ноутбуки для каждого обучающегося и преподавателя;
- wifi для поддержания on-line доступа к системе обучения;
- интерактивный дисплей для демонстрации экрана и показа презентаций;
- доска магнито-маркерная;
- конструктор 45544 «Первый робот EV3: Базовый набор»;
- конструктор VEX IQ расширенный;
- поля для соревнований роботов;
- WEB-камера;
- Наушники;
- Набор компонентов Матрёшка Z;
- Набор компонентов Йодо;
- Набор компонентов Малина Z;
- Конструктор для изучения универсальных программируемых контроллеров Матрёшка X;
- Мяч для робофутбола;

- Элементы для поля Лабиринт для WRO 789599;
- Комплект деталей LEGO WRO;
- Дополнительный набор "Космические проекты";
- Комплексный макет производства 24В;
- Стойка управления CT350 с контроллером SIMATIC S7;
- Манипулятор с вакуумным захватным устройством 9V;
- Блок питания 9В;
- Учебный комплекс MecLab® "Введение в мехатронику";
- Образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике;
- Образовательный набор по электронике, электромеханике и микропроцессорной технике. Конструктор программируемых моделей инженерных систем. Расширенный;
- Образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляционных роботов. Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская". Расширенный;
- Комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов;
- Учебный робот-манипулятор SD1-4-320;
- 3D Принтер Anycubic;
- 3D Принтер Makerbot;
- Конструкторы Подводный MUR Edu;
- Набор для соревнований WRO Tetrix Max 44620/44565.

*Расходные материалы:*

- whiteboard маркеры;
- стиратель с диски;

- бумага писчая;
- шариковые ручки.

*Информационное обеспечение:*

- операционная система Windows 7,8,10 / MacOS;
- браузер Google Chrome последней версии;
- программное обеспечение Microsoft Office;
- программное обеспечение RobotC;
- программное обеспечение «Lego Mindstorms Education EV3»;
- программное обеспечение VEXos (Firmware);
- технологические карты.

*Кадровое обеспечение*

Реализовывать программу могут педагоги дополнительного образования, имеющие среднее профессиональное образование, высшее образование (бакалавриат), владеющие педагогическими методами и приемами, методикой преподавания робототехники и программирования, обладающие профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательного процесса.

*Методические материалы*

Образовательный процесс осуществляется в очной форме.

В образовательном процессе используются следующие *методы*:

1. Конструктивный – последовательное знакомство с построением роботизированной модели: простые механизмы, программа, обучающие модели изображаемый предмет составляют из отдельных частей;
2. Комбинированный – при создании изображения используются несколько графических техник;
3. Проектно-исследовательский;
4. Словесный – беседа, рассказ, объяснение, пояснение, вопросы;

5. Словесная инструкция;

6. Наглядный:

- демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм;
- использование технических средств;
- просмотр кино- и телепрограмм;

7. Практический:

- практические задания;
- анализ и решение проблемных ситуаций и т. д.

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания модуля, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы детей.

Образовательный процесс строится на следующих *принципах*:

- ***Принцип научности.*** Его сущность состоит в том, чтобы ребёнок усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий.
- ***Принцип наглядности.*** Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности ребёнка. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание.
- ***Принцип доступности,*** учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности.

- ***Принцип осознания процесса обучения.*** Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию.

- ***Принцип воспитывающего обучения.*** Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

При выполнении практических заданий используются следующие ***дидактические материалы:***

- технологические карты, входящие в состав наборов Lego, содержащие инструкции по сборке конструкций и моделей;
- дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся;
- книги для учителя, входящие в состав наборов Lego, содержащие рекомендации по проведению занятий (см. Список литературы).

***Виды занятий общеразвивающей программы*** (в зависимости от целей занятия и его темы).

- ***Вводное занятие:*** педагог знакомит обучающихся с техникой безопасности, особенностями организации деятельности и предлагаемым планом работы на текущий год.
- ***Ознакомительное занятие:*** педагог знакомит обучающихся с новыми методами работы в зависимости от темы занятия.
- ***Занятие на конструирование и программирование по образцу –*** занятие, предоставляющее возможность изучать азы конструирования и программирования по образцу, схеме.

- *Тематическое занятие*, на котором детям предлагается работать над моделированием по определённой теме. Занятие содействует развитию творческого воображения обучающихся.

- *Занятие-проект*: на таком занятии обучающиеся получают полную свободу в выборе направления работы, не ограниченного определённой тематикой. Обучающиеся, участвующие в работе по выполнению предложенного задания, рассказывают о выполненной работе, о ходе выполнения задания и назначении выполненного проекта.

- *Конкурсное игровое занятие* строится в виде соревнования для повышения активности обучающихся и их коммуникации между собой.

- *Комбинированное занятие* проводится для решения нескольких учебных задач.

- *Итоговое занятие* служит для подведения итогов работы за учебный год. Может проходить в виде мини-выставок, просмотров творческих работ и презентаций.

### ***Формы обучения:***

- ***фронтальная*** – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;

- ***коллективная*** – это форма сотрудничества, при котором коллектив обучает каждого своего члена и каждый член коллектива активно участвует в обучении своих товарищей по совместной учебной работе;

- ***групповая*** – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа делится на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

- ***индивидуальная*** – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним обучающимся. Как правило, данная форма используется в сочетании

с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающиеся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

***Формы организации учебного занятия:***

В образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения детьми образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием учебного модуля: беседа, лекция, мастер-класс, практическое занятие, защита проектов, конкурс, соревнование.

***Методы воспитания:*** мотивация, убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

***Педагогические технологии:*** индивидуализации обучения; группового обучения; коллективного взаимообучения; дифференциированного обучения; разноуровневого обучения; проблемного обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; коллективной творческой деятельности; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий. Специальных медицинских противопоказаний к занятиям робототехникой не существует, но при выборе данного объединения родителям и педагогу необходимо с особым вниманием отнестись к детям, относящимся к группе риска по зрению, так как на занятиях значительное время они пользуются компьютером. Педагогами проводится предварительная беседа с родителями, в которой акцентируется внимание на обозначенную проблему.

Здоровьесберегающая деятельность реализуется:

- через создание безопасных материально-технических условий;

- включением в занятие динамических пауз, периодической смены деятельности обучающихся;
- контролем педагога за соблюдением обучающимися правил работы за персональным компьютером;
- через создание благоприятного психологического климата в учебной группе в целом.

***Дидактические материалы:***

Методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии программного обеспечения, инструкции по настройке оборудования, учебная и техническая литература, дидактические материалы по теме занятия, распечатанные на листе формата А4 для выдачи каждому обучающемуся. Используются педагогические технологии индивидуализации обучения и коллективной деятельности.

С Программой могу знакомиться родители (законные представители) и дети.

### **3. Формы аттестации и оценочные материалы**

#### ***Оценочные и контрольно-измерительные материалы:***

- 1) входная диагностика: практическое задание;
- 2) текущая диагностика: наблюдение за обучающимися, отслеживание динамики изменения их творческих, коммуникативных и иных способностей, личностных качеств обучающихся, заполнение экспертных карт; беседа; открытые занятия; выполнение творческих и иных заданий на занятиях; проведение соревнований;
- 3) промежуточная диагностика: мониторинг, практическое задание;
- 4) итоговая диагностика: итоговый проект.

Личностные и метапредметные результаты отслеживаются посредством наблюдения за динамикой развития обучающегося в процессе освоения программы. По результатам наблюдения заполняются экспертные карты (Приложение 2,3).

Оценка предметных результатов состоит из результатов входного контроля (Приложение 1), и суммарного учета результатов промежуточной (Приложение 8) и итоговой аттестации (Приложение 9). Результаты входного контроля не учитываются.

Максимальное количество баллов за каждое контрольное мероприятие – 20.

Итоговая аттестация обучающихся осуществляется по 100-балльной шкале, которая переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно таблице:

Итоговая аттестация включает защиту проекта. Итоговый проект выполняется индивидуально каждым слушателем программы. Тема проекта выбирается самостоятельно.

Сумма баллов результатов промежуточной диагностики и защиты итогового проекта переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблице 1:

Таблица 1

Баллы, набранные учащимся.	Уровень освоения
1-39	Низкий
40-79	Средний
80-100	Высокий

Формы проведения итогов по каждой теме и каждому разделу общеразвивающей программы соответствуют целям и задачам ДООП.

### *Оценочные материалы для аттестации учащихся*

Таблица 2

Название	Краткие указания по использованию
<b>Приложение 4:</b> задание «Элементы комплекса LEGO MINDSTORMS EV3»	Используется после изучения темы «Микрокомпьютер EV3» (тема № 3)
<b>Приложение 5:</b> задание «Алгоритм и его свойства»	Используется после изучения темы «Сборка робота-пятиминутки. Программирование (тема № 4)»
<b>Приложение 6:</b> задание «Подключение элементов к микрокомпьютеру LEGO EV3»	Используется либо после изучения темы «Моторы (большой и средний). Способы передачи движения в технике» (тема № 11)
<b>Приложение 7:</b> задание «Передаточные отношения»	Используется после изучения темы «Моторы (большой и средний). Способы передачи движения в технике» (тема № 12)
<b>Приложение 8,9:</b> «Лист оценки работы обучающихся в процессе соревнований, выполнения творческих заданий или работы над проектом»	Может быть использовано в любой момент образовательного процесса для текущей оценки по заданным критериям работы обучающихся в процессе соревнований, выполнения творческих заданий или работы над проектом

## Список литературы

Добриборщ Д.Э., Артемов К.А., Чепинский С.А., Бобцов А.А. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3: учебное пособие– 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 108 с.;

Иванов А.А., Основы робототехники. Учебное пособие.: учебное пособие - 1-е изд. - Москва: Инфра-М, 2019. - 223 с.

Каширин Д.А. Основы робототехники VEX IQ. Рабочая тетрадь для ученика. ФГОС/ Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова. – М.: Издательство «Экзамен», 2016. – 184 с.;

Киселев М.М., Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов: учебное пособие - 2-е изд., испр. - Москва: Солон-Пресс, 2019. - 132 с.;

Серова Ю.А., Конструируем роботов на Lego® Mindstorms® EV3. Сборник проектов №2: учебное пособие– 1-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2019. — 282 с.;

Серова Ю.А. Конструируем роботов на Lego® Mindstorms® EV3. Сборник проектов №1: учебное пособие– 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 288 с.;

Тарпата В.В., Салахова А.А., Красных А.В., Конструируем роботов на Lego® Mindstorms® EV3. Ханойская башня: учебное пособие - 1-изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2018 - 85 с.;

### *Интернет-ресурсы:*

Занимательная робототехника. Научно-популярный портал [Электронный ресурс]. URL: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/>

Науменко О. М. Творчество на современном этапе [Электронный ресурс]. URL: <http://atnu.narod.ru/tvorit.html>.

Ревягин Л. Н. Проблемы развития черт творческой личности и некоторые рекомендации их решения [Электронный ресурс]. URL: <http://ou.tsu.ru/school/konf16/11.html>.

Трифонова Е. А. «Первый робот EV3» / Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности [Электронный ресурс]. URL: [https://docs.pfdor.ru/uploads/programs/88Q7rT34PRVrWrGWs1rI\\_thHgYNp43Mo.pdf](https://docs.pfdor.ru/uploads/programs/88Q7rT34PRVrWrGWs1rI_thHgYNp43Mo.pdf)

VEX академия. Образовательный робототехнический проект по изучению основ робототехники на базе робототехнической платформы VEX Robotics [Электронный ресурс]. – URL: <http://vexacademy.ru/index.html>

## Приложение 1

## Входная диагностика

Критерии	Уровень		
	Низкий (1 балл)	Средний (2 балла)	Высокий (3 балла)
Знание основных элементов конструктора Lego Mindstorms EV3, способы их соединения.	Имеет минимальные знания, сведения.	Частично знает.	Знает и может назвать все детали и способы их соединения.
Умение использовать схемы, инструкции для проектирования.	Собирает по схеме, инструкции с помощью взрослого	Может самостоятельно собрать модель, пользуясь схемой, инструкцией.	Может заменять некоторые детали на подобные.
Навык подбора необходимых деталей.	Не может без помощи взрослого выбрать необходимые детали.	Может самостоятельно, но медленно, без ошибок выбирать необходимую деталь, неоходимые присутствуют неточности.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок выбрать необходимые детали.
Умеет конструировать модель в соответствии с поставленной задачей.	Не может справиться с задачей без помощи взрослого.	Может программировать собранную модель в медленном темпе, исправляя ошибки с помощью взрослого.	Может самостоятельно, быстро и без ошибок программировать модель.

Значение результатов входной диагностики обучающегося:

3 балла – высокий уровень подготовки

2 балла – средний уровень подготовки

1 балл – низкий уровень подготовки

## Приложение 2

## Лист экспертного оценивания метапредметных результатов обучающихся

		ов ат ь дл я се бя но вы е за да чи		ки ра бо ты с ин фо рм ац ие й	нн о- ко мм ун ик ац ио нн ых те хн ол ог ий	ал ьт ер на ти вн ые )	вы е зад ачи		ац ие й			вы е зад ачи		ац ие й	
<b>Группа:</b>		<b>Октябрь-декабрь 2022 года</b>				<b>Февраль-март 2023 года</b>				<b>Май-июнь 2023 года</b>					
1.															
2.															
3.															
4.															
Показатель по группе (среднее арифметическое)															

Значение метапредметных результатов обучающихся:  
 3 балла – качество проявляется систематически

Значение показателя по группе:  
 1 - 1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе  
 1,8 - 2,5 балла – средний уровень развития качества в группе  
 2,6 - 3 балла – высокий уровень развития качества в группе

---

2 балла – качество  
проявляется ситуативно  
1 балл – качество не  
проявляется

Приложение 3

Лист экспертного оценивания личностных результатов обучающихся

№ п/п	ФИ обучающегос я	Критерии наблюдения	Критерии наблюдения	Критерии наблюдения
----------	------------------------	---------------------	---------------------	---------------------



## Значение личностных результатов обучающегося:

3 балла – качество проявляется систематически

2 балла – качество проявляется ситуативно

1 балл – качество не проявляется

### Значение показателя по группе:

1 - 1,7 балла – низкий уровень развития качества в группе

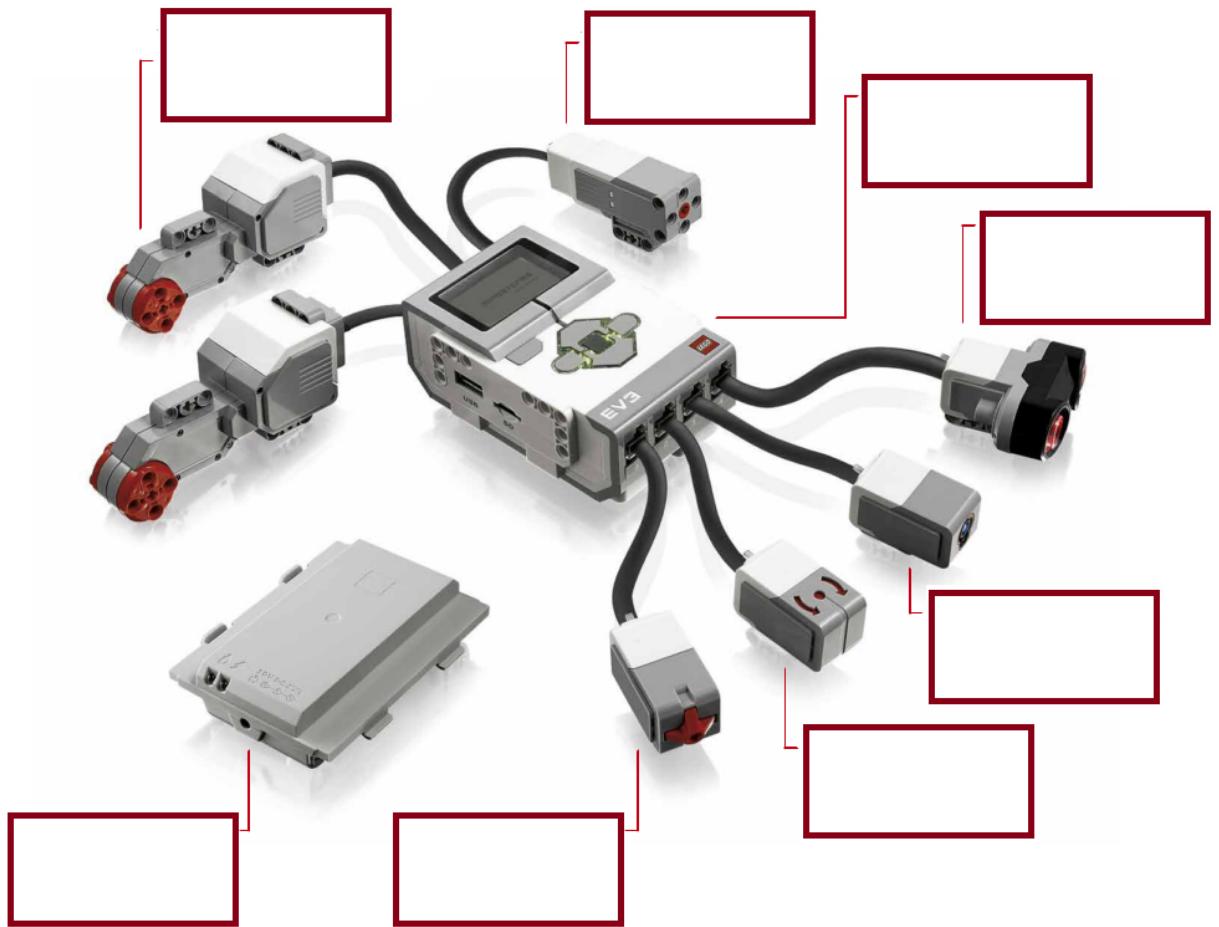
1,8 - 2,5 балла – средний уровень развития качества

в группе

2,6 - 3 балла – высокий уровень развития качества в группе

**Задание «Элементы комплекса Lego Mindstorms EV3»**

Укажите, пожалуйста, в специально отведённых местах название основных элементов робототехнического комплекса Lego Mindstorms Education EV3:



## Приложение 5

**Задание «Алгоритм и его свойства»**

Алгоритм – это \_\_\_\_\_

---

---

---

Соедините, пожалуйста, линиями свойство алгоритма и соответствующее этому свойству определение:

ДИСКРЕТНОСТЬ

Обязательно приводит к определенному результату

ПОНЯТНОСТЬ

Алгоритм состоит из простых шагов

МАССОВОСТЬ

Шаг алгоритма является понятным и может быть выполнен соответствующим исполнителем

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ

Алгоритм может использоваться многократно при решении однотипных задач

ОПРЕДЕЛЁННОСТЬ

Если условия задачи не меняются, то и результат алгоритма будет каждый раз получаться одинаковым

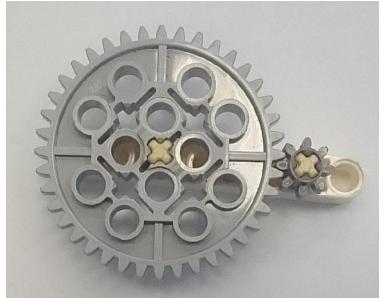
**Задание «Подключение элементов к микрокомпьютеру  
Lego Mindstorms EV3»**

Заполните, пожалуйста, таблицу:

№ п/п	Изображение элемента	Название элемента	К какому порту подключается	Для каких целей обычно используется
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				

### **Задание «Передаточные отношения»**

Определите, пожалуйста, передаточное отношение каждой из зубчатых передач, считая, что ведущим зубчатым колесом является крайнее слева:

	Изображение зубчатой передачи	Передаточное отношение
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		



## Приложение 8

**Лист оценки работы обучающихся  
в процессе выполнения творческих заданий или работы над проектом**

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

№ п/п	ФИО обучающег ся	Сложность приёмов конструир ования (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень увлечённости процессом и стремления к оригинальност и при выполнении заданий (по шкале от 0 до 5 баллов)	Степень владения специальнymi терминами (по шкале от 0 до 5 баллов)	Соответ-ст вие построен-н ой конструкци и заданной модели (по шкале от 0 до 5 баллов)	Количеств о вопросов и затруднени й (шт. за одно занятие)
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

## Приложение 9

## **Лист оценки финального проекта обучающихся в процессе конструирования и программирования робота**

№ группы: \_\_\_\_\_

Дата: \_\_\_\_\_

## **Аннотация**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование роботов» имеет техническую направленность. Данное направление внеурочной деятельности способно сформировать у обучающихся целостное представление о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире.

Программа предполагает углублённое изучение таких тем, как способы передачи движения в технике, принципы работы робототехнических устройств, основные понятия физики и информатики, а также в основу программы положено моделирование и программирование роботов, способных перемещаться, захватывать предметы, различать предметы (по цветам), атаковать объекты, на Си-подобных языках программирования.

Программа рассчитана на обучающихся 12–17 лет.

Объём общеразвивающей программы: 144 академических часа.

Срок освоения общеразвивающей программы: 1 год.

Длительность одного занятия – 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.