

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТАНЦИЯ
ЮНЫХ ТЕХНИКОВ Г. ТУАПСЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ТУАПСИНСКИЙ РАЙОН**

Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе
от «31» сентября 2022 г.
Протокол № 4

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе

Н.С. Логинова Н.С. Логинова

2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА EV3»

Уровень программы: базовый

Срок реализации программы: 1 год (144 часа: 64/80)

Возрастная категория: 10 – 14 лет

Состав группы: 10-12 лет

Форма обучения: очная

Вид программы: модифицированная

**Программа реализуется на основе персонифицированного финансирования
дополнительного образования детей**

ID-номер программы в Навигаторе: 32154

Автор-составитель:

Скрыпник Елена Васильевна

педагог дополнительного образования

г. Туапсе, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы	5
1.3. Содержание программы	5
1.4. Планируемые результаты.....	15
Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»	17
2.1. Календарный учебный график.....	17
2.2. Условия реализации программы	23
2.3. Формы аттестации.....	24
2.4. Оценочные материалы.....	25
2.5. Методические материалы	28
2.5.1. Финансовая грамотность.....	31
2.5.2. Профессиональная ориентация	32
2.5.3. Воспитательная работа.....	35
Список литературы	38
Приложение 1	41
Приложение 2	42

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1. Пояснительная записка

Направленность программы «Образовательная робототехника EV3» - техническая. Программа составлена на основе примерной дополнительной общеразвивающей программы НИТУ «МИСиС» «Образовательная робототехника» 2019г. для учащихся 10-14 лет.

Актуальность программы обусловлена социальным заказом общества на технически грамотных специалистов в области робототехники; максимальной эффективностью развития инженерных навыков со школьного возраста; передачей учащимся сложного технического материала в доступной форме; реализацией проектной деятельности школьниками на базе современного оборудования, реализацией личностных потребностей и жизненных планов; а также повышенным интересом детей школьного возраста к робототехнике.

Для реализации данной программы используются робототехнические конструкторы LEGO Mindstorms EV3. Указанные робототехнические конструкторы являются образовательными, подходят для знакомства с различными современными парадигмами робототехники и являются востребованными в системе образования.

Эффективность познавательного процесса повышается при условии, что ученик учится с помощью устройств, которые он сам проектирует и программирует для выполнения поставленных задач.

Новизна образовательной программы обеспечивается использованием современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в процессе конструирования и программирования управляемых моделей учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия ими технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

Основные принципы конструирования простых механизмов, механических систем и алгоритмы их автономного функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала.

Отличительные особенности программы.

Данная программа отличается от уже существующих тем, что в ней нет описания конкретного робототехнического конструктора и его платформы. Программа, как шаблон, отражает ключевые аспекты робототехники, что позволяет учителю на ее основе создать рабочую программу, исходя из собственных предпочтений и имеющегося оборудования.

Адресат программы.

Данная программа разработана в соответствии с возрастными и психофизиологическими особенностями детей 10-14 лет. Курс «Образовательная робототехника» предназначен для учащихся с 4-го по 8-й классы, имеющих начальный уровень подготовки в области алгоритмизации и программирования.

Медицинские противопоказания отсутствуют. По данной программе, также, могут заниматься учащиеся с ограниченными возможностями здоровья. Для данной категории учащихся разрабатывается индивидуальный образовательный маршрут, который планируется по форме (приложение 1).

Набор в объединение производится по желанию учащихся и в соответствии с положением «О порядке приема, перевода, отчисления, восстановления и учета движения учащихся МБОУ ДО СЮТ г. Туапсе». Состав группы постоянный, разновозрастной. Группы формируются по 10-12 человек.

Уровень программы, объем и сроки.

Программа реализуется на базовом уровне, ее объем составляет 144 часа (64 часа в 1-ом полугодии, 80 часов – во 2-ом полугодии). Занятия по программе «Образовательная робототехника EV3» проводятся 2 раз в неделю по 2 учебных часа в день, с перерывом 15 минут.

Форма обучения.

Форма обучения программы «Образовательная робототехника EV3» - очная. В процессе занятий сочетаются индивидуальная, групповая и коллективная формы работы.

Режим занятий.

Продолжительность занятий устанавливается в зависимости от возрастных и психофизиологических особенностей, допустимой нагрузки учащихся с учетом СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа с переменой 15 минут.

Особенности организации образовательного процесса.

Набор учащихся производится по желанию учащихся и их родителей (законных представителей).

Занятия аудиторные, форма обучения как очная, так и с применением дистанционных технологий и (или) электронного обучения.

Состав групп постоянный, разновозрастной, с входным тестированием учащихся на наличие начального уровня подготовки в области алгоритмизации, конструирования и программирования. Условием приема на программу является индивидуальное тестирование, принимаются все желающие предоставившие необходимые документы.

Группа занимается с педагогом в соответствии с расписанием; командами по 2 человека на один комплект, в процессе завершения занятия, созданные конструкции разбираются. Дети работают с одними и теми же комплектами.

Родителям необходимо учитывать, что во время занятий учащиеся проводят много времени за компьютером и это оказывает негативное влияние на зрение.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы.

Создание условий для обучения основам робототехники, развития научно-технического и творческого потенциала личности подростка, путём организации его деятельности начального инженерно-технического конструирования и программирования.

Задачи.

Образовательные:

- привить навыки решения метапредметных задач по робототехнике;
- закрепить и расширить знания учащихся по алгоритмизации, конструированию и программированию;
- изучить принципы работы робототехнических элементов;
- обучить владению технической терминологией, технической грамотности;
- обучить основам проектирования, моделирования, конструирования робототехнических устройств;
- изучить приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и программирования на конструкторе LEGO MINDSTORMS Education;
- обучить основам 3D технологий.

Развивающие:

- развивать познавательные потребности и способности, творческую креативность;
- сформировать навыки работы с информацией по проекту (сбор, систематизация, хранение, использование);
- развивать навыки исследовательской и проектной деятельности;
- стимулировать познавательную и творческую активность учащихся посредством включения их в различные виды соревновательной и конкурсной деятельности;
- развивать у учащихся память, внимание, логическое, пространственное и аналитическое мышление.

Воспитательные:

- воспитывать аккуратность, самостоятельность, умение работать в команде, информационную и коммуникационную культуры;
- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- воспитывать усидчивость и методичность при реализации проекта.

1.3. Содержание программы

Учебный план

Таблица 1

№	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Модуль 1 (1-ое полугодие)					
1. Введение в робототехнику 2 ч.					
1.1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности. Понятия о робототехнике.	2	1	1	Устный опрос
2. Основы конструирования. Характеристики робота 18 ч.					
2.1.	Механика и механизмы робота. Зубчатые передачи, их виды. Виды зубчатых колес. Передаточное число. Редуктор и его назначение.	2	1	1	Устный опрос
2.2.	Разработка робота для тренировочных упражнений. Изучение механизмов робота.	2	-	2	Наблюдение
2.3.	Применение зубчатых передач, датчиков в технике. Набор, отладка и запуск программ с контроллера.	2	-	2	Наблюдение
2.4.	Конструирование роботов. Зубчатая, ременная и фрикционные передачи. Дифференциал. Кривошипно-шатунный механизм. Рычаг. Клин.	2	1	1	Устный опрос. Наблюдение
2.5.	Основы и особенности конструирования роботов.	2	-	2	Наблюдение
2.6.	Алгоритмы моделирования роботов. Стандартные модели и механизмы. Модель. Система.	2	-	2	Наблюдение
2.7.	Детали механизмов и машин. Электропривод. Прочность.	2	-	2	Наблюдение
2.8.	Аналоговые и цифровые датчики.	2	1	1	Устный опрос. Наблюдение
2.9.	Техническое задание и технический рисунок, конструкторская документация.	2	-	2	Наблюдение
3. Основы программирования LEGO MINDSTORMS Education EV3 32 ч.					
3.1.	Обзор среды программирования роботов. Структура и синтаксис языка программирования Lego Mindstorms EV3 Подключение робота к компьютеру и загрузка программы.	2	1	1	Устный опрос. Наблюдение
3.2.	Правила написания программ. Программирование с использованием команд действия.	2	1	1	Наблюдение
3.3.	Программирование с использованием команд ожидания.	2	1	1	Наблюдение
3.4.	Программирование с использованием цикла.	2	-	2	Наблюдение
3.5.	Программирование с использованием команд ветвления (переключатель).	2	-	2	Наблюдение
3.6.	Создание параллельных программ	2	-	2	Наблюдение

3.7.	Работа с данными. Типы данных. Проводники:	2	1	1	Устный опрос. Наблюдение
3.8.	Переменные и константы. Программирование с использованием переменных и констант.	2	1	1	Наблюдение
3.9.	Математические операции с данными. Округление данных. Использование блоков «Интервал» и «Случайное значение».	2	1	1	Наблюдение
3.10.	Работа с массивами данных. Проект «Запись и считывание штрих-кода»	2	-	2	Наблюдение
3.11.	Работа с массивами данных. Проект «Сортировка массива методом пузырька»	2	-	2	Наблюдение
3.12.	Логические операции с данными. Логическое И, ИЛИ, НЕ.	2	-	2	Наблюдение
3.13.	Работа с датчиками. Датчик касания. Режимы.	2	1	1	Устный опрос. Наблюдение
3.14.	Датчик Цвета. Режимы. Использование датчика Цвета. Разработка проекта «Умный дом».	2	-	2	Наблюдение
3.15.	Гироскопический датчик. Проект «Умный робот» Ультразвуковой датчик. Проект «Движение вдоль борта».	2	-	2	Наблюдение
3.16.	Датчик вращения мотора. Программы с контролем расстояния и угла вращения колеса. Открытый урок.	2	-	2	Наблюдение
4. Выполнение индивидуального или совместного итогового проекта 20 ч.					
4.1.	Выбор темы проекта.	2	1	1	Устный опрос. Наблюдение
4.2.	Разработка индивидуальных вариантов реализации проекта.	2	-	2	Наблюдение
4.3.	Разработка проекта на бумаге (полное описание - техническое задание на проект).	2	-	2	Наблюдение
4.4.	Компьютерная реализация проекта.	2	-	2	Наблюдение
4.5.	Самостоятельная работа над созданием проекта.	2	-	2	Наблюдение
4.6.	Самостоятельная работа над созданием проекта.	2	-	2	Наблюдение
Модуль 2 (2-ое полугодие)					
4.7.	Компьютерная реализация проекта.	2	-	2	Наблюдение
4.8.	Отладка и обработка программных кодов.	2	-	2	Наблюдение
4.9.	Оптимизация программных кодов.	2	-	2	Наблюдение
4.10.	Тестирование работоспособности управляемого робота.	2	-	2	Наблюдение
5. Защита итогового проектов 2 ч.					
5.1.	Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.	2	-	2	Защита проекта
6. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего - соревнованиях, описаний моделей, фотографий роботов 4 ч.					

6.1.	Поиск информации о соревнованиях.	2	-	2	Наблюдение
6.2.	Описание моделей роботов и инструкций к ним, идеи для создания проектов	2	-	2	Наблюдение
7. Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач 24 ч.					
7.1.	Разработка и сборка роботов для решения различных задач.	2	-	2	Наблюдение
7.2.	Сборка роботов для решения различных задач.	2	-	2	Наблюдение
7.3.	Сборка и тестирование роботов для решения различных задач.	2	-	2	Наблюдение
7.4.	Тестирование и доработка роботов для решения различных задач.	2	-	2	Наблюдение
7.5.	Программирование роботов для решения различных задач.	2	-	2	Наблюдение
7.6.	Программирование роботов для решения различных задач.	2	-	2	Наблюдение
7.7.	Программирование и тестирование роботов для решения различных задач.	2	-	2	Наблюдение
7.8.	Программирование и тестирование роботов для решения различных задач.	2	-	2	Наблюдение
7.9.	Работа в программе LDD (Lego Digital Designer)	2	-	2	Наблюдение
7.10.	Работа в программе LDD (Lego Digital Designer)	2	-	2	Наблюдение
7.11.	Создание инженерной книги (описание робота)	2	-	2	Наблюдение
7.12.	Создание инженерной книги (описание робота)	2	-	2	Наблюдение
8. Подготовка к соревнованиям 22 ч.					
8.1.	Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, с видами соревнований	2	1	1	Устный опрос.
8.2.	Знакомство с требованиями к разным возрастным категориям.	2	-	2	Устный опрос.
8.3.	Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.	2	-	2	Устный опрос.
8.4.	Соревнования «Сумо». Регламент состязаний. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.	2	-	2	Наблюдение. Соревнования
8.5.	Соревнования «Сумо». Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.	2	-	2	Соревнования
8.6.	Программирование движения по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета.	2	-	2	Наблюдение.
8.7.	Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления). Алгоритм «Волна».	2	-	2	Наблюдение.
8.8.	Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.	2	-	2	Наблюдение.

8.9.	Соревнования «Кегельринг». Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.	2	1	1	Соревнования
8.10.	Подготовка к региональным соревнованиям. Разработка робота. Инженерная книга.	2	-	2	Наблюдение.
8.11.	Подготовка к региональным соревнованиям. Тренировка на полях.	2	-	2	Наблюдение. Соревнования
9. Выполнение индивидуального или совместного итогового проекта 18 ч.					
9.1.	Выбор темы проекта.	2	1	1	Устный опрос.
9.2.	Разработка индивидуальных вариантов реализации проекта.	2	-	2	Наблюдение.
9.3.	Разработка проекта на бумаге (полное описание - техническое задание на проект).	2	-	2	Наблюдение.
9.4.	Компьютерная реализация проекта. Открытый урок.	2	-	2	Наблюдение.
9.5.	Самостоятельная работа над созданием проекта.	2	-	2	Наблюдение.
9.6.	Компьютерная реализация проекта.	2	-	2	Наблюдение.
9.7.	Отладка и обработка программных кодов.	2	-	2	Наблюдение.
9.8.	Оптимизация программных кодов.	2	-	2	Наблюдение.
9.9.	Тестирование работоспособности управляемого робота.	2	-	2	Наблюдение.
10. Защита проектов 2 ч.					
10.1.	Демонстрация итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.	2	-	2	Защита проекта
Итого:		144	15	129	

Содержание программы

Модуль 1 (1-ое полугодие)

1. Введение в робототехнику.

Тема 1.1. Введение в образовательную программу, техника безопасности. Понятия о робототехнике.

Теория: Знакомство с учащимися. Уточнение расписания и режима занятий. Правила поведения и правила по технике безопасности на занятиях. История развития робототехники. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Введение понятия «робот». Поколения роботов. Классификация роботов. Кибернетическая система. Обратная и прямая связь. Датчики. Робот. Робототехника. Базовые понятия.

Практика: Знакомство с робототехническим конструктором.

2. Основы конструирования. Характеристики робота.

Тема 2.1. Механика и механизмы робота.

Теория: Зубчатые передачи, их виды. Различные виды зубчатых колес.

Практика: Передаточное число. Редуктор и его назначение.

Тема 2.2. Разработка робота для тренировочных упражнений. Изучение механизмов робота.

Практика: Конструирование робота. Анализ конструкции и механизмов робота.

Тема 2.3. Применение зубчатых передач, датчиков в технике. Контроллер и его назначение. Датчики, их виды и назначение. Набор, отладка и запуск программ с контроллера.

Практика: Применение зубчатых передач, датчиков в технике. Набор, отладка и запуск программ с контроллера.

Тема 2.4. Конструирование роботов.

Теория: Роботы с зубчатой, ременной и фрикционной передачами. Дифференциал. Кривошипно-шатунный механизм. Рычаг. Клин. Передаточные отношения.

Практика: Конструирование роботов с зубчатой, ременной и фрикционной передачами.

Тема 2.5. Основы и особенности конструирования роботов.

Практика: Изучение основ и особенностей конструирования роботов.

Тема 2.6. Алгоритмы моделирования роботов. Стандартные модели и механизмы. Модель. Система.

Практика: Конструирование стандартных моделей и механизмов.

Тема 2.7. Детали механизмов и машин. Электропривод. Прочность.

Практика: Изучение деталей механизмов и машин. Понятие прочности конструкции.

Тема 2.8. Аналоговые и цифровые датчики.

Теория: Изучение датчиков. Типы датчиков.

Практика: Использование аналоговых и цифровых датчиков.

Тема 2.9. Техническое задание и технический рисунок, конструкторская документация.

Практика: Использование конструкторской документации.

3. Основы программирования LEGO Mindstorms Education EV3.

Тема 3.1 Обзор среды программирования роботов.

Теория: Программирование роботов. Структура и синтаксис языка программирования Lego Mindstorms EV3.

Практика: Подключение робота к компьютеру и загрузка программы.

Тема 3.2. Правила написания программ. Программирование с использованием команд действия.

Теория: Правила написания программ.

Практика: Программирование с использованием палитры Действия.

Тема 3.3. Программирование с использованием команд ожидания.

Теория: Команды ожидания.

Практика: Использование команд ожидания в программах.

Тема 3.4. Программирование с использованием цикла.

Практика: Использование циклов в программировании.

Тема 3.5. Программирование с использованием команд ветвления (переключатель).

Практика: Использование переключателей в программировании робота.

Тема 3.6. Создание параллельных программ.

Практика: Параллельное программирование робота.

Тема 3.7. Работа с данными. Типы данных. Проводники.

Теория: Типы данных в программах.

Практика: Программирование с использованием различных типов данных.

Тема 3.8. Переменные и константы. Программирование с использованием переменных и констант.

Теория: Понятие переменных и констант.

Практика: Программирование с использованием переменных и констант.

Тема 3.9. Математические операции с данными. Округление данных. Использование блоков «Интервал» и «Случайное значение».

Теория: Математические операции с данными.

Практика: Использование блоков «Интервал» и «Случайное значение» в программировании задач. Операции округления числовых данных.

Тема 3.10. Работа с массивами данных. Проект «Запись и считывание штрих-кода».

Теория: Массивы данных.

Практика: Проект «Запись и считывание штрих-кода».

Тема 3.11. Работа с массивами данных. Проект «Сортировка массива методом пузырька».

Практика: Проект «Сортировка массива методом пузырька»

Тема 3.12. Логические операции с данными. Логическое И, ИЛИ, НЕ.

Практика: Программирование с использованием логических операций.

Тема 3.13. Работа с датчиками. Датчик касания. Режимы.

Теория: Работа с датчиками. Изучение режимов работы датчика касания

Практика: Использование датчиков касания.

Тема 3.14. Датчик Цвета. Режимы. Использование датчика Цвета. Разработка проекта «Умный дом».

Практика: Разработка проекта «Умный дом» с использованием датчика цвета.

Тема 3.15. Гироскопический датчик. Проект «Умный робот». Ультразвуковой датчик. Проект «Движение вдоль борта».

Практика: Проект «Умный робот» с гироскопом. Проект «Движение вдоль борта» с датчиком ультразвука.

Тема 3.16. Датчик вращения мотора. Программы с контролем расстояния и угла вращения колеса.

Практика: Программирование с контролем расстояния и угла вращения колеса. Открытый урок.

4. Выполнение индивидуального или совместного итогового проекта.

Тема 4.1. Выбор темы проекта.

Теория: Выбор темы индивидуального или совместного проекта.

Практика: Мозговой штурм с выбором темы проекта.

Тема 4.2. Разработка индивидуальных вариантов реализации проекта.

Практика: Индивидуальная работа по реализации проекта

Тема 4.3. Разработка проекта на бумаге (полное описание - техническое задание на проект).

Практика: Разработка проекта, создание технического описания проекта

Тема 4.4. Компьютерная реализация проекта.

Практика: Реализация проекта на компьютере

Тема 4.5. Самостоятельная работа над созданием проекта.

Практика: Индивидуальная работа по реализации проекта

Тема 4.6. Самостоятельная работа над созданием проекта.

Практика: Индивидуальная работа по реализации проекта

Модуль 2 (2-ое полугодие)

Тема 4.7. Компьютерная реализация проекта.

Практика: Реализация проекта на компьютере. Программирование задач.

Тема 4.8. Отладка и обработка программных кодов.

Практика: Тестирование программ и обработка ошибок.

Тема 4.9. Оптимизация программных кодов.

Практика: Тестирование программ и оптимизация решения.

Тема 4.10. Тестирование работоспособности управляемого робота.

Практика: Тестирование робота под управлением программы

5. Защита итогового проекта.

Тема 5.1. Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.

Практика: Презентация выполненных итоговых проектов

6. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего - соревнованиях, описаний моделей, фотографий роботов.

Тема 6.1. Поиск информации о соревнованиях.

Практика: Поиск информации о соревнованиях в интернете.

Тема 6.2. Поиск описания моделей роботов и инструкций к ним, идеи для создания проектов.

Практика: Поиск моделей для реализации задач соревнования.

7. Разработка конструкций роботов для выполнения различных задач.

Тема 7.1. Разработка и сборка роботов для решения различных задач.

Практика: Сборка роботов для решения практических задач

Тема 7.2. Сборка роботов для решения различных задач.

Практика: Сборка роботов для решения практических задач

Тема 7.3. Сборка и тестирование роботов для решения различных задач.

Практика: Сборка, корректировка и тестирование роботов для решения практических задач

Тема 7.4. Тестирование и доработка роботов для решения различных задач.

Практика: Доработка роботов для решения практических задач

Темы 7.5. Программирование роботов для решения различных задач.

Практика: Программирование роботов для решения практических задач

Темы 7.6. Программирование роботов для решения различных задач.

Практика: Программирование роботов для решения практических задач

Темы 7.7. Программирование и тестирование роботов для решения различных задач.

Практика: Программирование роботов для решения практических задач.

Корректировка ошибок.

Тема 7.8. Программирование и тестирование роботов для решения различных задач.

Практика: Программирование роботов для решения практических задач.

Корректировка ошибок.

Темы 7.9. Работа в программе LDD (Lego Digital Designer)

Практика: Создание 3-D модели робота и инструкции сборки.

Темы 7.10. Работа в программе LDD (Lego Digital Designer)

Практика: Создание 3-D модели робота и инструкции сборки.

Темы 7.11. Создание инженерной книги (описание робота).

Практика: Описание основных узлов робота

Темы 7.12. Создание инженерной книги (описание робота).

Практика: Описание механизмов и основных узлов робота

Темы 7.13. Создание инженерной книги (описание робота).

Практика: Описание механизмов и основных узлов робота

8. Подготовка к соревнованиям.

Тема 8.1. Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, с видами соревнований.

Теория: Изучение регламентов соревнований по робототехнике и видов соревнований.

Практика: Обсуждение регламентов соревнований и требований к роботам

Тема 8.2. Знакомство с требованиями к разным возрастным категориям.

Практика: Обсуждение требований регламента в различных возрастных категориях

Тема 8.3. Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.

Практика: Обсуждение каждого вида соревнований.

Тема 8.4. Соревнования «Сумо». Регламент состязаний. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.

Практика: Выбор и конструирование модели робота. Выбор алгоритма для программирования.

Тема 8.5. Соревнования «Сумо». Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Практика: Участие во внутренних соревнованиях «Сумо».

Тема 8.6. Программирование движения по линии. Варианты работа с одним и двумя датчиками цвета.

Практика: Конструирование и программирование робота с датчиком цвета для движения по траектории.

Тема 8.7. Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления). Алгоритм «Волна».

Практика: Выбор алгоритма для программирования движения по траектории.

Тема 8.8. Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.

Практика: Программирование робота для поиска и подсчета перекрестков и инверсных участков.

Тема 8.9. Соревнования «Кегельринг». Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.

Теория: Изучение алгоритма для выполнения задачи соревнований.

Практика: Конструирование модели робота. Участие во внутренних соревнованиях «Кегельринг»

Тема 8.10. Подготовка к региональным соревнованиям. Разработка робота. Инженерная книга.

Практика: Конструирование модели робота для соревнований. Описание робота.

Тема 8.11. Подготовка к региональным соревнованиям. Тренировка на полях.

Практика: Тестирование конструкции робота. Корректировка программных ошибок

9. Выполнение индивидуального или совместного итогового проекта.

Тема 9.1. Выбор темы проекта.

Теория: Выбор темы индивидуального или совместного проекта.

Практика: Мозговой штурм с выбором темы проекта.

Тема 9.2. Разработка индивидуальных вариантов реализации проекта.

Практика: Индивидуальная работа по реализации проекта

Тема 9.3. Разработка проекта на бумаге (полное описание - техническое задание на проект).

Практика: Индивидуальная работа по реализации и описанию проекта

Тема 9.4. Компьютерная реализация проекта.

Практика: Реализация проекта на компьютере.

Тема 9.5. Самостоятельная работа над созданием проекта.

Практика: Индивидуальная работа по реализации проекта

Тема 9.6. Компьютерная реализация проекта.

Практика: Реализация проекта на компьютере. Программирование задач.

Тема 9.7. Отладка и обработка программных кодов.

Практика: Тестирование программ и обработка ошибок.

Тема 9.8. Оптимизация программных кодов.

Практика: Тестирование программ и оптимизация кода.

Тема 9.9. Тестирование работоспособности управляемого робота.

Практика: Тестирование робота под управлением программы

10. Защита проектов.

Тема 10.1. Демонстрация итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.

Практика: Презентация проектов.

1.4. Планируемые результаты

В результате изучения курса получают дальнейшее развитие личностные, регулятивные, коммуникативные и образовательные универсальные учебные действия, общая, предметная и пользовательская ИКТ-компетентность учащихся.

Метапредметные результаты:

- развитие ИКТ-компетентности, приобретение опыта использования средств и методов информатики: моделирование, формализация и структурирование информации, компьютерный эксперимент;
- развитие умения самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений при работе в команде и индивидуально;
- умение находить необходимые для работы информационные ресурсы, оценивать полезность, достоверность, объективность найденной информации;
- развитие образного и логического мышления; способности работать над решением нескольких задач и находить несколько вариантов решения технической проблемы;
- приобретение опыта выполнения индивидуальных и коллективных проектов, таких как моделирование с помощью Лего-робота объекта реального мира, его программирование и исследование.

Личностные результаты:

- проявление творческой инициативы и самостоятельности;
- формирование осознанного выбора и построения дальнейшей образовательной траектории на основе профессиональных предпочтений;
- развитие логического, креативного проектного мышления;
- улучшение памяти, внимания при конструировании роботов.

Предметные результаты:

- освоение основных понятий информатики, робототехники и мехатроники;

- свободное владение основными приёмами конструирования и программирования робототехнических устройств;
- формирование представления о методах современного научного познания:
 - системный анализ, информационное моделирование, компьютерный эксперимент;
 - овладение приемами проектного мышления и исследовательскими методами;
 - формирование представления о развитии робототехники, основных видах профессиональной деятельности в этой сфере;
 - повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения по выбранной образовательной траектории.

Раздел 2. «Комплекс организационно-педагогических условий, включающий формы аттестации»

2.1. Календарный учебный график

Таблица 2

№	Дата план	Дата факт	Тема занятия	Кол-во часов	Форма занятия	Форма контроля
Модуль 1 (1-ое полугодие)						
1.			Введение в образовательную программу, техника безопасности. Понятия о робототехнике.	2	Беседа.	Устный опрос
2.			Механика и механизмы робота. Зубчатые передачи, их виды. Виды зубчатых колес. Передаточное число. Редуктор и его назначение.	2	Беседа. Практическая работа	Устный опрос
3.			Разработка робота для тренировочных упражнений. Изучение механизмов робота.	2	Беседа. Практическая работа	Наблюдение
4.			Применение зубчатых передач, датчиков в технике. Набор, отладка и запуск программ с контроллера.	2	Практическая работа	Наблюдение
5.			Конструирование роботов. Зубчатая, ременная и фрикционные передачи. Дифференциал. Кривошипно-шатунный механизм. Рычаг. Клин.	2	Беседа. Практическая работа	Устный опрос. Наблюдение
6.			Основы и особенности конструирования роботов.	2	Практическая работа	Наблюдение
7.			Алгоритмы моделирования роботов. Стандартные модели и механизмы. Модель. Система.	2	Практическая работа	Наблюдение
8.			Детали механизмов и машин. Электропривод. Прочность.	2	Практическая работа	Наблюдение
9.			Аналоговые и цифровые датчики.	2	Беседа. Практическая работа	Устный опрос. Наблюдение

10.		Техническое задание и технический рисунок, конструкторская документация.	2	Практическая работа	Наблюдение
11.		Обзор среды программирования роботов. Структура и синтаксис языка программирования Lego Mindstorms EV3 Подключение робота к компьютеру и загрузка программы.	2	Практическая работа	Устный опрос. Наблюдение
12.		Правила написания программ. Программирование с использованием команд действия.	2	Практическая работа	Наблюдение
13.		Программирование с использованием команд ожидания.	2	Практическая работа	Наблюдение
14.		Программирование с использованием цикла.	2	Практическая работа	Наблюдение
15.		Программирование с использованием команд ветвления (переключатель).	2	Практическая работа	Наблюдение
16.		Создание параллельных программ	2	Практическая работа	Наблюдение
17.		Работа с данными. Типы данных. Проводники:	2	Практическая работа	Устный опрос. Наблюдение
18.		Переменные и константы. Программирование с использованием переменных и констант.	2	Практическая работа	Наблюдение
19.		Математические операции с данными. Округление данных. Использование блоков «Интервал» и «Случайное значение».	2	Практическая работа	Наблюдение
20.		Работа с массивами данных. Проект «Запись и считывание штрих-кода»	2	Практическая работа	Наблюдение
21.		Работа с массивами данных. Проект «Сортировка массива методом пузырька»	2	Практическая работа	Наблюдение
22.		Логические операции с данными. Логическое И, ИЛИ, НЕ.	2	Практическая работа	Наблюдение
23.		Работа с датчиками. Датчик касания. Режимы.	2	Практическая работа	Устный

					работа	опрос. Наблюдение
24.		Датчик Цвета. Режимы. Использование датчика Цвета. Разработка проекта «Умный дом».	2	Практическая работа	Наблюдение	
25.		Гироскопический датчик. Проект «Умный робот» Ультразвуковой датчик. Проект «Движение вдоль борта».	2	Практическая работа	Наблюдение	
26.		Датчик вращения мотора. Программы с контролем расстояния и угла вращения колеса.	2	Практическая работа	Наблюдение	
27.		Выбор темы проекта.	2	Беседа. Практическая работа	Устный опрос. Наблюдение	
28.		Разработка индивидуальных вариантов реализации проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение	
29.		Разработка проекта на бумаге (полное описание - техническое задание на проект).	2	Практическая работа	Наблюдение	
30.		Компьютерная реализация проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение	
31.		Самостоятельная работа над созданием проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение	
32.		Самостоятельная работа над созданием проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение	
Модуль 2 (2-ое полугодие)						
33.		Компьютерная реализация проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение	
34.		Отладка и обработка программных кодов.	2	Практическая работа	Наблюдение	
35.		Оптимизация программных кодов.	2	Практическая работа	Наблюдение	
36.		Тестирование работоспособности управляемого робота.	2	Практическая работа	Наблюдение	

					работа	
37.		Демонстрация учащимися выполненных итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.	2	Презентация проекта	Защита проекта	
38.		Поиск информации о соревнованиях.	2	Практическая работа	Наблюдение	
39.		Описание моделей роботов и инструкций к ним, идеи для создания проектов	2	Практическая работа	Наблюдение	
40.		Разработка и сборка роботов для решения различных задач.	2	Практическая работа	Наблюдение	
41.		Сборка роботов для решения различных задач.	2	Практическая работа	Наблюдение	
42.		Сборка и тестирование роботов для решения различных задач.	2	Практическая работа	Наблюдение	
43.		Тестирование и доработка роботов для решения различных задач.	2	Практическая работа	Наблюдение	
44.		Программирование роботов для решения различных задач.	2	Беседа. Практическая работа	Наблюдение	
45.		Программирование роботов для решения различных задач.	2	Практическая работа	Наблюдение	
46.		Программирование и тестирование роботов для решения различных задач.	2	Практическая работа	Наблюдение	
47.		Программирование и тестирование роботов для решения различных задач.	2	Практическая работа	Наблюдение	
48.		Работа в программе LDD (Lego Digital Designer)	2	Практическая работа	Наблюдение	
49.		Работа в программе LDD (Lego Digital Designer)	2	Практическая работа	Наблюдение	
50.		Создание инженерной книги (описание робота)	2	Практическая	Наблюдение	

					работа	
51.		Создание инженерной книги (описание робота)	2	Практическая работа	Наблюдение	
52.		Знакомство с регламентом соревнований по робототехнике, с видами соревнований	2	Беседа. Практическая работа	Устный опрос.	
53.		Знакомство с требованиями к разным возрастным категориям.	2	Практическая работа	Устный опрос.	
54.		Рассмотрение слабых и сильных сторон каждого вида соревнований.	2	Практическая работа	Устный опрос.	
55.		Соревнования «Сумо». Регламент состязаний. Варианты конструкций. Примеры алгоритмов.	2	Практическая работа	Наблюдение. Соревнования	
56.		Соревнования «Сумо». Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.	2	Практическая работа	Соревнования	
57.		Программирование движения по линии. Варианты робота с одним и двумя датчиками цвета.	2	Беседа. Практическая работа	Наблюдение.	
58.		Алгоритм движения по линии «Зигзаг» (дискретная система управления). Алгоритм «Волна».	2	Беседа. Практическая работа	Наблюдение.	
59.		Поиск и подсчет перекрестков. Инверсная линия. Проезд инверсного участка с тремя датчиками цвета.	2	Беседа. Практическая работа	Наблюдение.	
60.		Соревнования «Кегельринг». Варианты конструкций. Примеры алгоритмов. Упражнения. Задания для самостоятельной работы. Соревнования.	2	Практическая работа	Соревнования	
61.		Подготовка к региональным соревнованиям. Разработка робота. Инженерная книга.	2	Практическая работа	Наблюдение.	
62.		Подготовка к региональным соревнованиям. Тренировка на полях.	2	Практическая работа	Наблюдение. Соревнования	

63.		Выбор темы проекта.	2	Беседа. Практическая работа	Устный опрос.
64.		Разработка индивидуальных вариантов реализации проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение.
65.		Разработка проекта на бумаге (полное описание - техническое задание на проект).	2	Беседа. Практическая работа	Наблюдение.
66.		Компьютерная реализация проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение.
67.		Самостоятельная работа над созданием проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение.
68.		Компьютерная реализация проекта.	2	Практическая работа	Наблюдение.
69.		Отладка и обработка программных кодов.	2	Практическая работа	Наблюдение.
70.		Оптимизация программных кодов.	2	Практическая работа	Наблюдение.
71.		Тестирование работоспособности управляемого робота.	2	Практическая работа	Наблюдение.
72.		Демонстрация итоговых проектов. Обсуждение и оценивание итоговых проектов.	2	Презентация проекта	Защита проекта
ИТОГО:			144		

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение.

Характеристика помещения, используемого для реализации программы «Образовательная робототехника EV3», соответствует СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Учебное помещение для занятий по программе находится по адресу: г. Туапсе, ул. К.Маркса, 61.

Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для реализации программы:

- Компьютерные столы для учеников;
- Персональные компьютеры для учащихся;
- Ноутбук для педагога;
- Линейка, рулетка, транспортир;
- Проектор;
- Экран;
- Набор базовый LEGO MINDSTORMS EV3;
- Набор ресурсный LEGO MINDSTORMS EV3;
- Инструменты и расходные материалы;
- Канцелярские принадлежности, бумага, картриджи, и др.

Кадровое обеспечение.

Для реализации программы дополнительного образования «Образовательная робототехника EV3» педагог дополнительного образования должен иметь высшее или среднее педагогическое образование. Требования к педагогическому стажу работы и квалификационной категории педагога не предъявляются. Педагог дополнительного образования должен систематически повышать свою профессиональную квалификацию.

Программу реализует педагог дополнительного образования Скрыпник Елена Васильевна, имеющая высшее образование по специальности «Электронные вычислительные машины», окончила Харьковский институт радиоэлектроники в 1984г и курсы переподготовки в АНПО «Многопрофильная Академия непрерывного образования» г. Омск, по программе «Педагог дополнительного образования», 2017г. Имеет первую квалификационную категорию.

Курсы повышения квалификации:

-Российская Федерация Образовательный Фонд «Талант и успех» по программе: «Инновационные проекты практики и междисциплинарные программы в сфере дополнительного образования детей естественно-научного профиля, организация конкурсов проектных и исследовательских работ» 05.12.2016 г.

-2020 г. - повышение квалификации «Современные образовательные технологии в контексте модернизации системы дополнительного образования» г. Краснодар.

-2021 г. – повышение квалификации «Наставничество в образовательной организации» г. Краснодар.

-2022 г. – повышение квалификации «Основы сборки, настройки и управления квадрокоптером для преподавания в учреждениях дополнительного образования детей.

Награды за успехи:

- Юбилейная Почетная грамота 180-лет городу Туапсе «За вклад в развитие образования г. Туапсе» - 2018 г.;

- Почетная грамота за профессиональное мастерство, педагогический талант и многолетний вклад в дело воспитания подрастающего поколения Туапсинского района – 2020 г.;

- Сертификат за прохождение аттестации судей по направлению First Lego League Challenge в г. Сочи, 2021 г.

2.3. Формы аттестации

Для подведения итогов реализации программы предусмотрена аттестация в форме выполнения и защиты итоговой индивидуальной или совместной работы.

Качество освоения программы осуществляется по оценке разработанных и созданных учащимися устройств (роботов, электронных схем, деталей машин и т.д.) как по инструкции, так и самостоятельно и проектированию занятий на их основе.

В процессе реализации программы и для отслеживания успехов учащихся педагог использует в течение занятий следующие формы контроля:

- экспресс-опросы учащихся в форме «вопрос-ответ», тестирование;
- выполнение тренировочных упражнений;
- по окончании курса – выполнение итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления учащиеся технического задания на проект, работающего кода, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения;
- законченность работы;
- соответствие выбранной тематике;
- умение проявлять творческую инициативу и самостоятельность, логическое, креативное проектное мышление, память, внимание при конструировании роботов;
- использование при работе над проектом основных аспектов робототехники, изученных в ходе обучения.

При желании учащиеся могут принять участие в конференциях, конкурсах, выставках по робототехнике.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов процесса обучения имеет четыре основных элемента:

- определение начального уровня знаний, умений и навыков учащихся;
- текущий контроль в течение учебного года;
- промежуточная аттестация (мониторинг за 1-ое полугодие);

- итоговая аттестация (мониторинг)

Входной контроль осуществляется в начале обучения, имеет своей целью выявить исходный уровень подготовки учащихся. Входной контроль осуществляется в ходе первых занятий с помощью наблюдения педагога за работой учащихся.

Текущий контроль проводится в течение учебного года. Цель текущего контроля – определить степень и скорость усвоения каждым ребенком материала и скорректировать программу обучения, если это требуется. Критерий текущего контроля – степень усвоения обучающимися содержания конкретного занятия. На каждом занятии преподаватель наблюдает и фиксирует:

- учащихся, легко справившихся с содержанием занятия;
- учащихся, отстающих в темпе или выполняющих задания с ошибками, недочетами;
- учащихся, совсем не справившихся с содержанием занятия.

Промежуточная аттестация (мониторинг): проводится в середине учебного года (декабрь). По его результатам, при необходимости, осуществляется коррекция учебно-тематического плана.

Формы подведения итогов обучения:

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка работ;
- межгрупповые соревнования;
- взаимооценка учащимися работ друг друга.

Одна из форм **текущего и итогового контроля** – соревнования.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года. Во время итогового контроля определяется фактическое состояние уровня знаний, умений, навыков ребенка, степень освоения материала по каждому изученному разделу и всей программе объединения.

Наряду с обучающими задачами, программа «Образовательная робототехника EV3» призвана решать и воспитательные задачи. В образовательном процессе функционирует воспитательная система, которая создает особую ситуацию развития коллектива учащихся, стимулирует, обогащает и дополняет их деятельность.

Общим итогом реализации программы является формирование ключевых компетенций учащихся

2.4. Оценочные материалы

Контроль предметных компетенций (теоретических знаний и практических умений, и навыков) осуществляется с помощью карт сформированных предметных компетенций. Карта универсальная, может использоваться по любому вектору программы (таблица 3). Заполняется

Критерии оценки ЗУН

Таблица 4

Мониторинг результатов, оцениваемых методом наблюдения	Критерии оценки перечисленных показателей		
	3 высокий уровень	2 средний уровень	– низкий уровень
Знание основных элементов конструктора Lego Mindstorms EV3, способы их соединения	Знает и может назвать все элементы и способы их соединения	Частично знает	Имеет минимальные знания, сведения
Знание конструкций и механизмов для передачи и преобразования движения	Знает и может объяснить основные конструкции и механизмы, а также применить по назначению	Знает порядка десяти конструкций и механизмов	Имеет минимальные знания
Умение использовать схемы, инструкции	В процессе сборки модели может заменить некоторые узлы и детали на подобные	Может самостоятельно по схеме собрать модель	Знает обозначение деталей, узлов
Программирование в компьютерной среде EV3	Может самостоятельно создать программу	Знает основные элементы и принципы программирования	Может запустить среду, знает некоторые элементы
Создание проекта	Может подготовить проект самостоятельно с анализом результатов	Знает некоторые понятия, термины, умеет поставить цель, определить задачи, подобрать необходимые инструменты для реализации, изготовить модель	Имеет минимальные знания, сведения
Умение решать логические задачи	Решает задачи повышенной сложности	Решает стандартные логические задачи	Решает задачи минимальной сложности
Знание основных алгоритмов	Может применять алгоритмы в практических задачах	Знает основные понятия, термины	Имеет минимальные знания, сведения
Коммуникативность	Обладает хорошими коммуникативными способностями,	Легко идет на контакт со взрослыми; откликается на просьбы	Не испытывает потребности в тесном творческом общении с

	<p>легко идет на контакт, активно участвует в массовых мероприятиях объединения, готов помогать и работать совместно с другими учащимися легко идет на контакт со взрослыми и детьми; легко использует помощь руководителя; участвует во всех массовых мероприятиях.</p>	<p>взрослого; успешно действует под руководством взрослого; принимает помощь взрослого; умеет устанавливать дружеские отношения со сверстниками, но бывают разногласия; принимает активное участие в коллективных играх, в массовых мероприятиях участвует не всегда.</p>	<p>другими учащимися, не участвует в массовых мероприятиях в объединении, на контакт с детьми идет тяжело, предпочитает уединиться, не принимает помощь взрослого, не умеет работать под руководством</p>
--	--	---	---

Формы отслеживания и контроля развивающих и воспитательных результатов:

- оценка устойчивости интереса учащихся к занятиям с помощью наблюдения педагога и самооценки учащихся;
- оценка устойчивости интереса учащихся к участию в мероприятиях, направленных на формирование и развитие общекультурных компетенций с помощью наблюдения педагога и самооценки учащихся;
- статистический учет сохранности контингента учащихся;
- сравнительный анализ успешности выполнения заданий обучающимися на начальном и последующих этапах освоения программы;
- анализ творческих и проектных работ учащихся;
- создание банка индивидуальных достижений воспитанников;
- оценка степени участия и активности учащегося в командных проектах, соревновательной и конкурсной деятельности;
- оценка динамики показателей развития познавательных способностей учащихся (внимания, памяти, изобретательности, логического и пространственного мышления и т.д.) с помощью наблюдения педагога и самооценки обучающихся;
- наблюдение и фиксирование изменений в личности и поведении учащихся с момента поступления в объединение и по мере их участия в деятельности;
- индивидуальные и коллективные беседы с учащимися.

2.5. Методические материалы

Методика преподавания включает разнообразные формы, методы и приемы обучения и воспитания. Обоснованность применения различных методов обусловлена тем, что нет ни одного универсального метода для решения разнообразных творческих задач.

Особенности организации образовательного процесса.

Работа по программе педагога с учащимися производится в очной или дистанционной форме. Также возможна реализация программы в условиях сетевого взаимодействия с образовательными организациями, при наличии материально-технического оснащения.

Формы проведения занятий:

Разъяснение теоретического материала. Может проводиться в виде представления презентации или видеоурока, содержащего необходимый учебный материал. Презентация (видеоурок) может просматриваться совместно с помощью проектора или открываться как сетевой ресурс каждым учащимся на своем компьютере и просматриваться в удобном для него темпе (демонстрационный или наглядный метод).

Практическое освоение нового материала. На каждом занятии тренировочные упражнения выполняются с использованием робототехнического конструктора и компьютера под контролем педагога. Индивидуальная работа по закреплению пройденного материала. Индивидуальное задание выдается каждому учащемуся. (Возможен вариант работы в парах).

Индивидуальная работа с учащимися. Педагог дает индивидуальное задание повышенной сложности или помогает учащемуся поставить задачу и реализовать свой творческий замысел.

Тестирование. Выполняется с целью закрепления изученного материала.

Примеры тренировочных упражнений.

1. Создать управляемого робота, перемещающегося по лабиринту, который находит клетку, ранее заданную экспертом, останавливается в ней и сообщает об этом звуковым сигналом.
2. Создать управляемого робота, считывающий двоичную информацию по штрих-коду, переводит в десятичную форму и выводит результат на экран.
3. Создать управляемого робота-манипулятора, который сортирует груз по цвету.
4. Создать управляемого робота, живущего внутри круга, за пределы которого нельзя выходить.

Примерные темы для итоговых работ.

1. Создать управляемого робота,двигающегося по линии, с подсчетом перекрестков.
2. Создать управляемого робота, который может осуществить параллельную парковку.
3. Создать управляемого робота «Ванька-Встанька», который стабилизируется в положении равновесия, если работ наклоняется вперед, показания на датчике освещенности повышаются за счет отраженного света. В

ответ на это вырабатывается управляющее воздействие, заставляющее робота ехать вперед и тем самым снова принимать вертикальное положение. При отклонении назад показания датчика уменьшаются, и робот начинает движение назад.

Достигнутые учащимися успехи демонстрируются во время проведения конкурсных мероприятий и оцениваются одноклассниками, родителями и педагогами. Для этого используются такие формы: открытые занятия, итоговые занятия, защита проектов.

Использование здоровьесберегающих технологий в реализации программы

Таблица 5

Виды Здоровьесберегающих педагогических технологий	Условия проведения	Особенности методики проведения	Ответственный
Технологии сохранения и стимулирования здоровья			
Динамические паузы	Во время занятий 2-5 мин., по мере утомляемости учащихся.	Рекомендуется для всех учащихся в качестве профилактики утомления. Могут включать в себя элементы гимнастики для глаз, дыхательной гимнастики и других.	Педагог
Релаксация	В зависимости от состояния учащихся и целей, педагог определяет интенсивность технологии.	Использовать спокойную классическую музыку (Чайковский, Рахманинов), звуки природы.	Педагог
Гимнастика пальчиковая	Индивидуально либо с группой	Рекомендуется всем учащимся, особенно с речевыми проблемами. Проводится в любой удобный отрезок времени (в любое удобное время) во время занятия.	Педагог
Гимнастика для глаз	По 1-2 мин. Во время работы за компьютером в зависимости от интенсивности зрительной нагрузки.	Рекомендуется использовать наглядный материал, показ педагога.	Педагог

Гимнастика, бодрящая	В средней и заключительной части занятия	Видео-разминки.	Педагог
Гимнастика, корректирующая	В средней и заключительной части занятия	Форма проведения зависит от поставленной задачи и контингента детей	Педагог

Дидактические материалы

-сборник тестов и заданий для диагностики результативности реализации программы;

-печатные пособия - таблицы, плакаты, фотографии; видеофильмы, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства;

-разработки занятий в рамках программы;

-комплекс физминуток;

-методическая и учебная литература;

-Интернет-ресурсы.

2.5.1. Финансовая грамотность

Финансовое воспитание и формирование финансовой грамотности детей – актуальный тренд, который обсуждают, практикуют и внедряют в жизнь все больше.

Финансовая грамотность — это умение использовать знания и навыки для принятия правильных решений, связанных с деньгами и тратами. Финансовая грамотность затрагивает большой круг различных финансовых тем, начиная от ежедневных навыков ведения персонального финансового учета до долгосрочного планирования личных финансов для выхода на пенсию.

Познавая финансовую грамотность, дети проясняют для себя связи между работой, заработком, затратами и сбережениями; раньше понимают цену деньгам и учатся правильно принимать финансовые решения.

Для воспитания финансово-грамотной личности можно использовать учебные материалы, ресурсы, созданные в рамках проекта Минфина России и расположенные в библиотеке на портале <https://vashifinancy.ru/>

Также можно рекомендовать учащимся специальную литературу по финансовой грамотности:

- Алексей Горяев, «Финансовая грамота для детей и студентов»;
- Джейн Перл, «Дети и деньги. Уроки финансового благополучия»;
- Джолайн Годфри, «Как научить ребенка обращаться с деньгами»;
- Гейл Карлиц, «Руководство для начинающего инвестора»;
- Евгения Блискавка, «Дети и деньги» и др.

Настольные игры повышают интерес к изучению финансовой грамотности, формируют финансовые понятия, развивают коммуникативные умения, учат учащихся принимать решения. Полезными могут быть следующие игры:

- «Не в деньгах счастье». Тренинг-игра поможет учащимся отправиться в будущее — время, где они выбирают профессию и получают зарплату, обзаводятся семьей, организуют досуг, контролируют здоровье свое и домочадцев. Игра учит грамотно планировать свои доходы и расходы.

- «Монополия». Игра развивает интеллект, внимание, аналитический ум, память, логическое мышление, стратегическое и тактическое мышление, тренирует умение обращаться с деньгами, объясняет суть товарно-денежных отношений, предпринимательства и торговли.

- «Денежный поток». Цель игры – научить детей так обращаться с финансами, чтобы деньги приносили им пользу, а не вред.

Старших детей можно знакомить и с интерактивными инструментами для учета финансов, мобильными приложениями для ведения бюджета, депозитными и кредитными калькуляторами на сайтах банков и т. д. Также, учащимся можно рекомендовать установить на телефон бесплатные мобильные приложения: «Финсовет», «Монеткины», «Финазнайка» и др.

2.5.2. Профессиональная ориентация

С учетом психологических и возрастных особенностей школьников можно выделить следующие этапы, содержание профориентационной работы в школе:

1 - 4 классы:

- формирование у младших школьников ценностного отношения к труду, понимание его роли в жизни человека и в обществе;

- развитие интереса к учебно-познавательной деятельности, основанной на посильной практической включенности в различные ее виды, в том числе социальную, трудовую, игровую, исследовательскую.

5 - 7 классы:

- развитие у школьников личностного смысла в приобретении познавательного опыта и интереса к профессиональной деятельности;

- представления о собственных интересах и возможностях (формирование образа «Я»); приобретение первоначального опыта в различных сферах социально-профессиональной практики: технике, искусстве, медицине, сельском хозяйстве, экономике и культуре. Этому способствует выполнение учащимися профессиональных проб, которые позволяют соотнести свои индивидуальные возможности с требованиями, предъявляемыми профессиональной деятельностью к человеку.

8-9 классы:

- уточнение образовательного запроса в ходе факультативных занятий и других курсов по выбору;

- групповое и индивидуальное консультирование с целью выявления и формирования адекватного принятия решения о выборе профиля обучения;

- формирование образовательного запроса, соответствующего интересам и способностям, ценностным ориентациям.

10-11 классы:

-обучение действиям по самоподготовке и саморазвитию, формирование профессиональных качеств в избранном виде труда, коррекция профессиональных планов, оценка готовности к избранной деятельности.

В программе учащиеся познакомятся с основными инженерными профессиями будущего технической направленности в соответствии с «Атласом профессий», пройдут профориентационную игру «Самая-самая» и составят портрет «идеального робототехника». Будет проведена «примерочная профессий». Учащиеся изучат карту компетенций, hard и softskills навыки и компетенции. Составят перечень навыков, умений, личностных качеств, которые есть и которые могут пригодиться в будущей профессии.

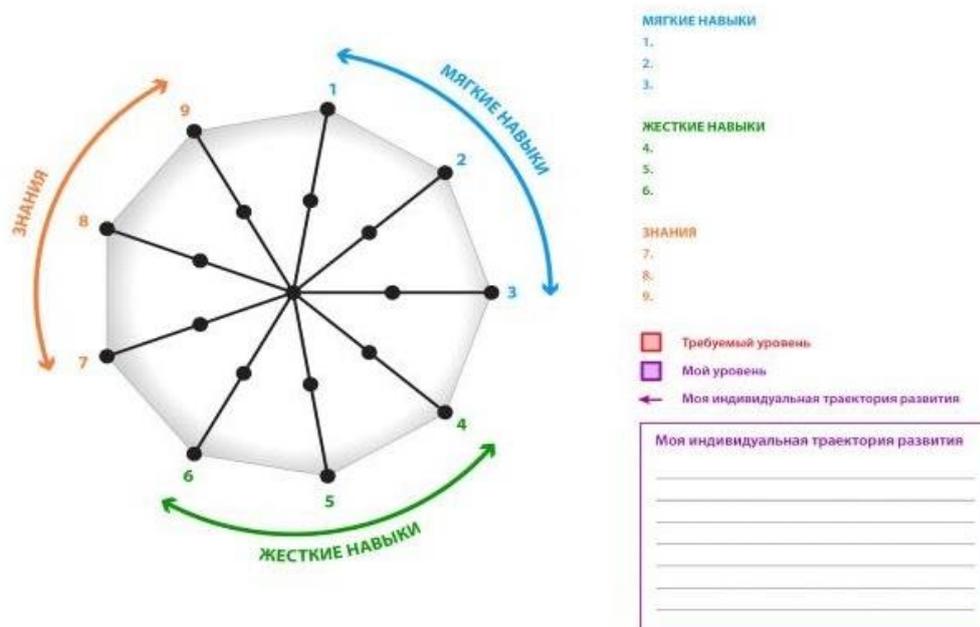
ШАБЛОН КАРТЫ КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ

Уровень владения навыками и знаниями оценивается по 3-балльной шкале:

Центральная точка в карте компетенций = 0 баллов - требуется, но не владею

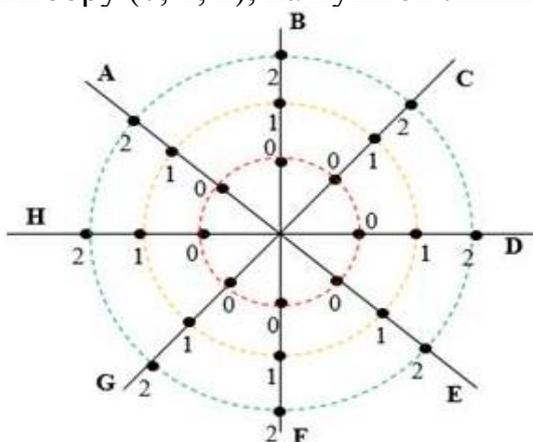
Средние точки = 1 балл - необходимый навык, но не самый важный, владею средне

Крайние точки = 2 балла - очень важный, владею очень хорошо



Инструкция. Методика «8 углов профессий»

Познакомьтесь с 8 основными критериями выбора профессии и оцените свой выбор в соответствии с ними. Отметьте точку, соответствующую вашему выбору (0, 1, 2), на нужной линии лепестковой диаграммы А, В, С, D, E, F, G, H



А. Оцените позицию старших членов семьи в выборе вами будущей профессии (0 – против выбора данной профессии; 1 – согласны с вами в выборе профессии; 2 – поддерживают выбор профессии и помогают в освоении начальных умений и компетенций, связанных с ней).

В. Оцените позицию друзей в выборе вами будущей профессии (0 – считают выбор неверным, 1 – согласны с вашим выбором, но видят себя в другой профессии; 2 – согласны с вашим выбором и видят себя в этой же профессии).

С. Оцените позицию учителей в выборе вами будущей профессии (0 – считают выбор неверным, 1 – согласны с вашим выбором, 2 – поддерживают выбор профессии и помогают в освоении начальных умений и компетенций, связанных с ней).

Д. Оцените соответствие выбранной вами профессии вашим личным планам (0 – профессия противоречит планам, 1 – профессия частично соответствует планам, 2 – профессия полностью соответствует планам).

Е. Оцените соответствие выбранной вами профессии вашим способностям (0 – профессия не соответствует способностям, 1 – профессия частично соответствует способностям, 2 – профессия полностью соответствует способностям).

Ф. Оцените социальный статус выбранной вами профессии (0 – профессия имеет низкий социальный статус в обществе, 1 – профессия имеет средний социальный статус в обществе, 2 – профессия имеет высокий социальный статус в обществе).

Г. Оцените вашу информированность о выбранной вами профессии (0 – не могу назвать ни одного факта о профессии, 1 – могу назвать от 1 до 4 фактов о профессии, 2 – могу назвать пять и более фактов о профессии).

Н. Оцените, насколько вы знакомы с различными видами деятельности, связанными с вашей будущей профессией (0 – не знаком совсем; 1 – время от времени приходится делать некоторые виды деятельности, связанные с будущей профессией; 2 – мое хобби связано с будущей профессией).

Для профориентации возможно использование методик опросников.

Методика «Дифференциально-диагностический опросник» (ддо, Е.А. Климов).

Назначение теста: Методика предназначена для отбора на различные типы профессий в соответствии с классификацией типов профессий Е.А. Климова. Можно использовать при профориентации подростков. Испытуемый должен в каждой из 20 пар предлагаемых видов деятельности выбрать только один вид и в соответствующей клетке листа ответов поставить знак «+». Время обследования не ограничивается. Хотя, испытуемого следует предупредить о том, что над вопросами не следует долго задумываться и обычно на выполнение задания требуется 20-30 минут. Возможно, использование методики индивидуально и в группе.

Методика «Тип мышления» (Методика определения типа мышления в модификации Г.В. Резапкиной)

Шкалы: типы мышления - предметно-действенное, абстрактно-символическое, словесно-логическое, наглядно-образное, креативность (творческое).

Назначение теста: диагностика типа мышления респондента.

Методика «Эрудит» (методика ШТУР в модификации Г. Резапкиной)

Методика предназначена для определения усвоения ряда понятий школьной программы, сформированности основных мыслительных процессов и развития вербального интеллекта учащихся 8–9-х классов.

Методика «Эрудит» может использоваться для оценки успешности обучения различных групп учащихся и эффективности различных программ и методов обучения.

Мероприятие «Калейдоскоп профессий»

Цель: ознакомить учащихся с разнообразным миром профессий.

Задачи:

- Выявить у учащихся уже имеющиеся знания о разнообразных профессиях.
- Расширить знания, кругозор, словарный запас учащихся.
- Формировать познавательный интерес к людям труда и их профессиям.

2.5.3. Воспитательная работа

Воспитательная деятельность в объединениях дополнительного образования имеет две важные составляющие – индивидуальную работу с каждым учащимся и формирование детского коллектива.

Влиять на формирование и развитие детского коллектива в объединении дополнительного образования педагог может через:

- а) создание доброжелательной и комфортной атмосферы, в которой каждый ребенок мог бы ощутить себя необходимым и значимым;
- б) создание «ситуации успеха» для каждого учащегося, чтобы научить самоутверждаться в среде сверстников социально адекватным способом;
- в) использование различных форм массовой воспитательной работы, в которых каждый учащийся мог бы приобрести социальный опыт, пробуя себя в разных социальных ролях;
- г) создание в творческом объединении органов детского самоуправления, способных реально влиять на содержание его деятельности.

Способность действовать в команде просто незаменима современному человеку. От природы у каждого человека силен дух соперничества, и возможность перейти от конкуренции к сотрудничеству - это и есть способности к командообразованию. Командообразование опирается на взаимопомощь, умение действовать слаженно, чуткость, терпение, уважение других и самоуважение. Всего этого часто не хватает в подростковой среде. Умение работать в команде сильно пригодится человеку во взрослой жизни - в партнерских отношениях на работе и в семье.

Комплекс игровых упражнений, используемый в данной программе, даст возможность каждому учащемуся осознать свои умения и навыки по

отношению к себе, к товарищам и к педагогу. Характерными особенностями упражнений данного комплекса является их направленность на командообразование и проведение сеанса рефлексии в конце занятия. Важной составляющей этих группы игр является коррекция поведения подростков, стабилизация их эмоционального состояния и самооценки. Дети учатся лучше слышать друг друга, убедительнее излагать мысли, осознавать свои возможности и ценность коллективной работы.

Игры на командообразование

Возможные цели применения командообразующих игр:

- Необходимо поддержать или создать дружеские отношения в группе;
- Необходимо наладить взаимодействие между различными командами, между учащимися разных объединений;
- Вы хотите познакомить учащихся новой группы или членов различных команд в неформальной обстановке;
- В команде или между ее некоторыми членами возникла конфликтная ситуация;
- В коллективе ощущается хроническая усталость, напряженная эмоциональная атмосфера;
- Новых участников необходимо адаптировать, «вливать» в коллектив;
- В команде произошли некоторые структурные изменения: объединение команд, уход и приход новых участников;
- Необходимо повысить уровень доверия и взаимопомощи между учащимися;
- Необходимо, чтобы команда/группа научилась работать согласованно;
- В планах/регламенте изменились направления работы, ставятся новые глобальные цели, программы.

Первоначально проводятся игры на создание дружественной, теплой обстановки:

1. Игра **«Как хорошо, что Ты здесь!»**. Помогает наладить взаимоотношения членов команды, познакомить всех со всеми, снять напряжение в эмоциональной сфере среди незнакомых учащихся.

2. **«Стратегическая игра на командообразование»**. Помогают членам команды/группы найти для себя наиболее комфортное положение в ней. Раскрывают межличностные симпатии и устанавливают неформальные связи.

3. **«Из спичек – имена»**. Помогает участникам лучше узнать и запомнить друг друга, формирует навык совместной работы и коллективного решения задачи.

4. **«Ищи и найди»**. Помогает раскрепостить детей, используется для снятия тактильных барьеров.

5. **«Сесть на скамейку»** Помогает улучшить взаимодействие в группе, сплачивает команду.

6. **«Ирландская дуэль»**. Интенсивная двигательная активность во время игры снимает нервное напряжение и усталость.

7. **«Ужасный секрет»** Снимает напряжение, раскрывает межличностные симпатии, помогает раскрепощению детей.

8. **«Клад»** Помогает развить навык совместной работы и коллективного решения задачи, повышает ответственность, выявляет лидерские качества.

9. **«Я желаю тебе завтра...»** Нацелена на создание дружественной, теплой обстановки, развивает коммуникативный навык

10. **«Хрюк по кругу»** Игра призвана оживить обстановку.

11. **«Улыбка по кругу»** Нацелена на создание дружественной, теплой обстановки, развивает артистизм, снижает напряжение

12. **«Ртуть в пальце»** Игра направлена на активизацию и концентрацию внимания участников.

13. **«Счет Чингисхана»** Цель проведение этой разминки позволит мобилизовать концентрацию и внимание участников. Финал упражнения гарантирует массу положительных эмоций.

14. **«Лови кастрюлю!»** Цель - разминка способствует активизации креативности участников и поднятию их настроения и тонуса.

Список литературы

Нормативные документы:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» — Приложение к протоколу заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р «Об утверждении Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
4. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р.
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 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».
6. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
7. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 5 мая 2018 г. N 298 н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».
8. Приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 N 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
9. Методические рекомендации Регионального модельного центра Краснодарского края по разработке дополнительных общеобразовательных программ и программ электронного обучения 2020 г.

Литература для педагога:

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGO Group, перевод ИНТ, - 134 с., ил.
2. Белиовская Л. Г., Белиовский А. Е. Программируем микрокомпьютер EV3 в LabVIEW. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 280 с.
3. Вильяме Д. Программируемый робот, управляемый с КПК /Д. Вильяме; пер. с англ. А. Ю. Карцева. — М.: НТ Пресс, 2006. — 224 с; ил. (Робот — своими руками).
4. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей по теме «Основы робототехники на базе конструктора Lego».

5. Злаказов А. С., Горшков Г. А., Шевалдина С. Г. Уроки Лего-конструирования в школе. Методическое пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 120 с.

6. Исогава Йошихито. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. — Москва: Эксмо, 2018. — 232 с.

7. Карпов В.Э. «Мобильные мини роботы» Часть I Знакомство с автоматикой и электроникой. — М: 2009.

8. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.

9. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: рабочая тетрадь для 5-6 классов. — М.:БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 87с. ISBN 978-5-9963-0545-2

10. Овсяницкая Л.Ю. Алгоритмы и программы движения робота LEGO MINDSTORMS EV3 по линии / Л.Ю.Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. — М.: Издательство «Перо», 2015. — 168 с.

11. Овсяницкая Л.Ю. Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. Курс программирования робота EV3 в среде LEGO MINDSTORMS EV3 / 2е изд., перераб. и доп.— М.: Издательство «Перо», 2016. — 300 с.

12. Практикум по основам робототехники: задачи для LEGO MINDSTORMS NXT и EV3: учебное пособие / Ю.С.Пономарева, Т.В. Шемелова. — Волгоград, 2016. — 36с.

13. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.

14. Руководство пользователя конструктора LEGO MINDSTORMS EV3

15. Справочная система программного обеспечения для учителя системы программирования Lego Education Mindstorms EV3.

Литература, рекомендованная учащимся:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб: Наука, 2011.

2. Копосов, Д. Г. «Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов».

Интернет-ресурсы

1. Андре П., Кофман Ж.-М., Лот Ф., Тайар Ж. П. Перевод с французского Далечиной Д. М., Фанченко М. С., кандидата технических наук Чебуркова В. И. под редакцией доктора технических наук Долгова А. М -Москва, Мир, 1986. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://экономикаизобилия.рф/техническая-библиотека/конструирование-роботов> , свободный.

2. Навыки для решения задач будущего [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://education.lego.com/ru-ru/middle-school/intro> , свободный.

3. Робототехника: с чего начать изучение, где заниматься и каковы перспективы. М.Савина [Электронный ресурс] – Режим доступа:

https://www.dgl.ru/articles/robototehnika-s-chego-nachat-izuchenie-gde-zanimatsya-i-kakovy-perspektivy_11654.html , свободный.

4. Робототехника на VEX IQ. О.Горнов. Научно-популярный портал Занимательная робототехника [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://edurobots.ru/2017/06/vex-iq-1/> , свободный.

5. Занятие по робототехнике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://robot-prz.blogspot.ru> , свободный.

6. Затраты энергии при различных видах деятельности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://max-body.ru/raznoe/spravochnaja-informacija/472-zatraty-jenergii-pri-razlichnykh-vidakh.html> , свободный.

7. Инновационная школа. Сообщество по робототехнике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://inoschool.ru> , свободный.

8. Конструирование робота "РОБОТЕН". Механика в робототехнике [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.robolive.ru/mecanics/> , свободный.

9. Программа «Робототехника»: Инженерные кадры России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.robosport.ru> .

10. Как сделать робота: схемы, микроконтроллеры, программирование [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://myrobot.ru/stepbystep> .

11. Сайт компании «Образовательные решения ЛЕГО». Режим доступа: <http://education.lego.com/ru-ru>.

12. Канал PRO-lego

<https://www.youtube.com/channel/UCN2MiD2wnqCeD8-tmX-5ZHg>

13. Канал РОБОТОТЕХНИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ - <https://www.youtube.com/channel/UCsEf9ACfIVM9fIYcUpHXkQQ>

14. Канал EasyTech :

<https://www.youtube.com/channel/UCZRmfTmR24k4LXQtJrnFAhA>

15. Сайт Robot-help.ru – Первые шаги - <https://robot-help.ru/lessons.html>

16. Сайт Робототехника и программирование <https://yandex.ru/turbo/legoteacher.ru/s/lego-programmirovanie/upravlenie-dvizheniem-robota/>

17. www.all-robots.ru Роботы и робототехника.

18. www.roboclub.ru РобоКлуб Практическая робототехника.

19. www.robot.ru Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.

20. http://smartep.ru/index.php?page=lego_mindstorms_instructions

Инструкции LEGO MINDSTORMS EV3

**Индивидуальный образовательный маршрут
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Образовательная робототехника EV3» на 2022-2023 учебный год**

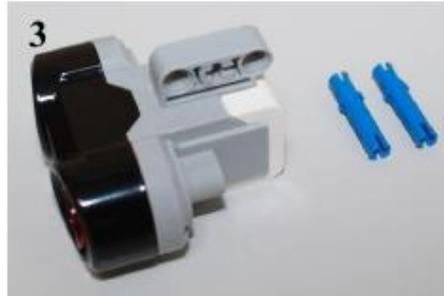
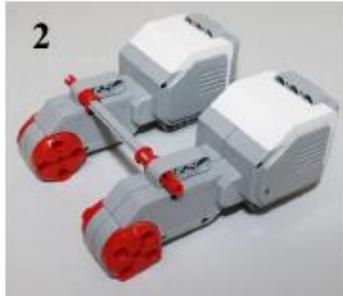
ФИО учащегося:

Объединение:

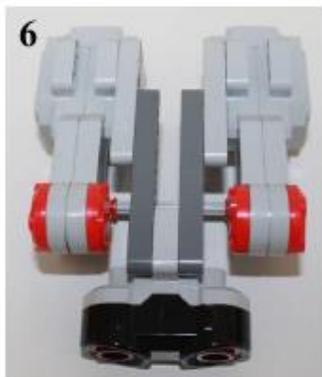
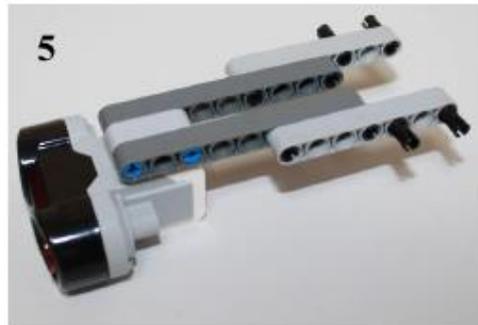
Педагог:

Таблица 6

№	Раздел	Наименование тем, мероприятий
1.	Учебный план	Перечень пройденных тем: 1. 2. 3.
		Перечень выполненных заданий: 1. 2. 3. ...
2.	Творческие проекты	Перечень тем: 1. 2. 3. ...
		Перечень выполненных заданий 1. 2. 3. ...
3.	Самостоятельная работа	Перечень работ, выполненных внепрограммного материала самостоятельно: 1. 2. 3. ...
4.	Участие в мероприятиях	Перечень мероприятий: 1. 2. 3. ...
		Достижения: 1. 2. 3. ...

Инструкция по сборке робота пятиминутки Lego Mindstorms EV3

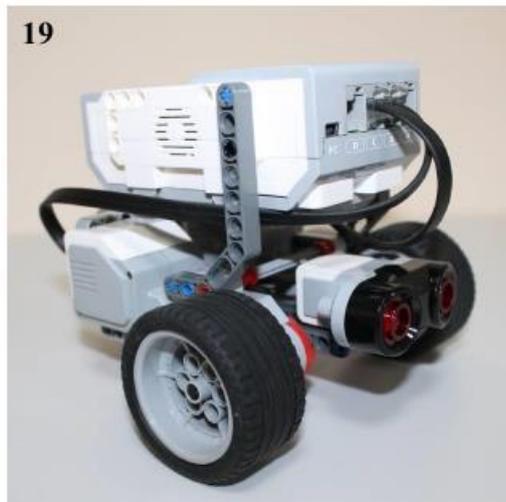
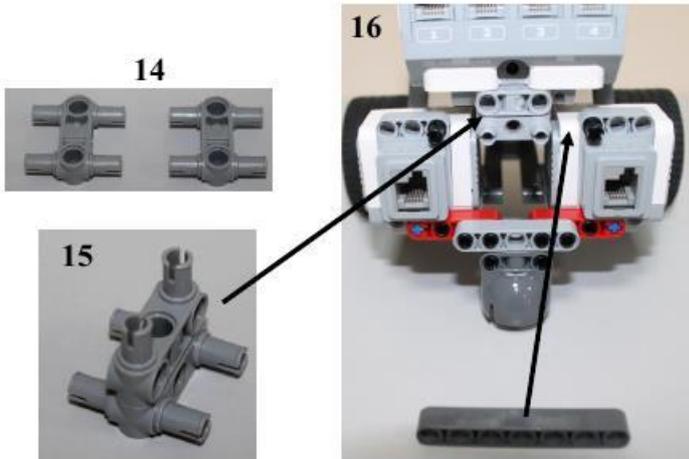
Если датчик расстояния не нужен, шаги 3-6 выполнять не надо.



Инструкция по сборке робота пятиминутки Lego Mindstorms EV3(продолжение)



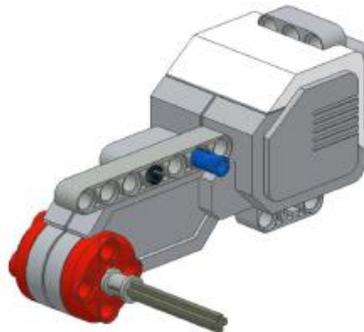
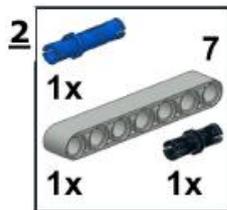
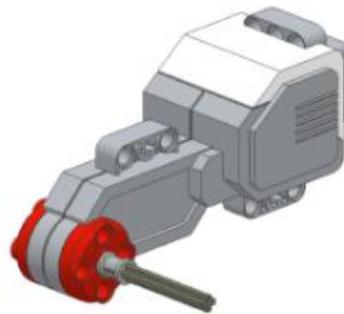
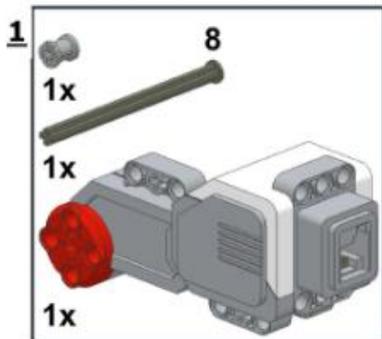
Инструкция по сборке робота пятиминутки Lego Mindstorms EV3(продолжение)



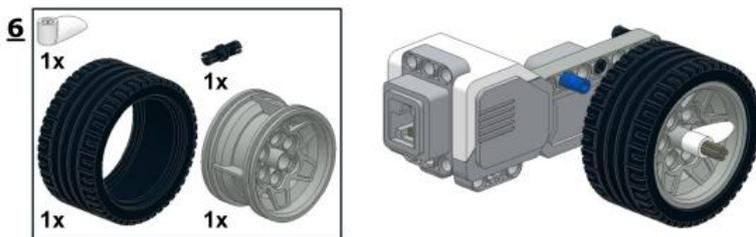
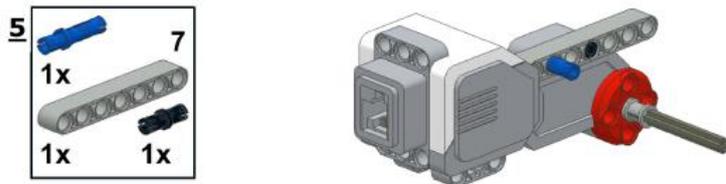
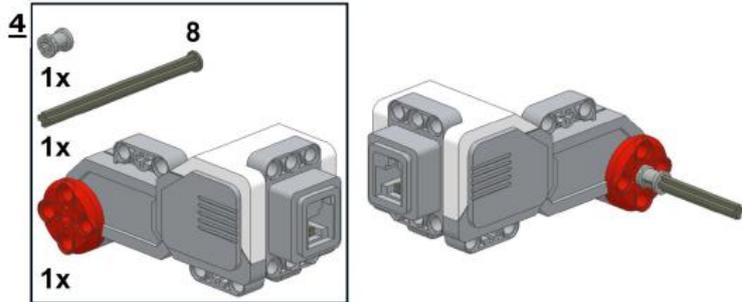
Инструкция по сборке робота BasicRobot



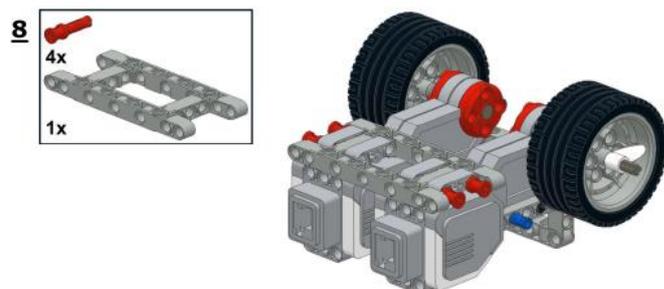
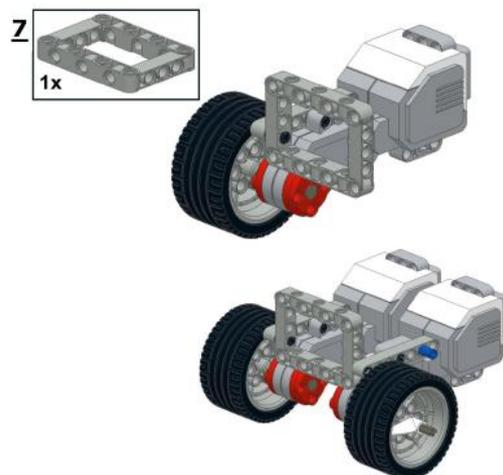
Сборка левого мотора



Сборка правого мотора

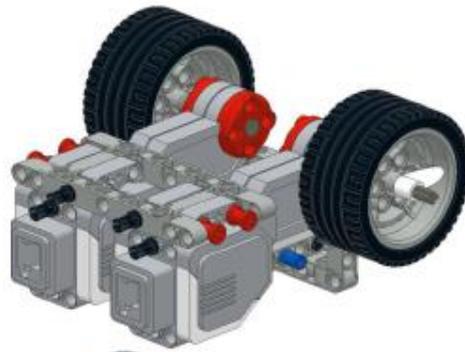


Соединение моторов

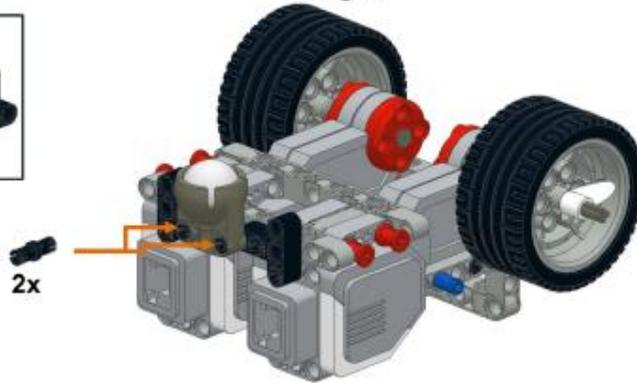


Третья точка опоры и задняя поддержка

9
4x



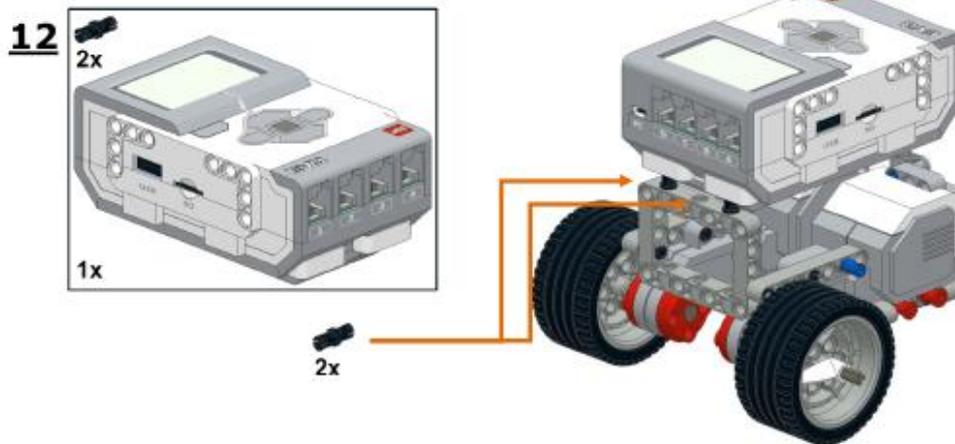
10
2x
1x 2x



11
2x
1x 2x



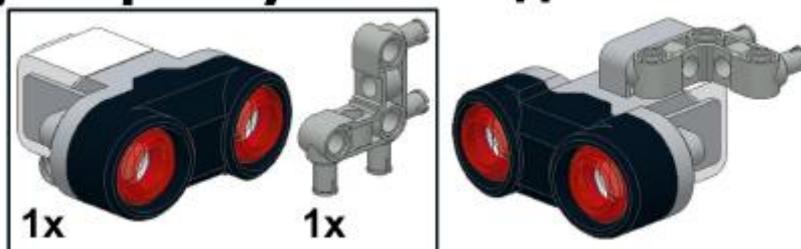
Присоединение модуля EV3



Подключение моторов

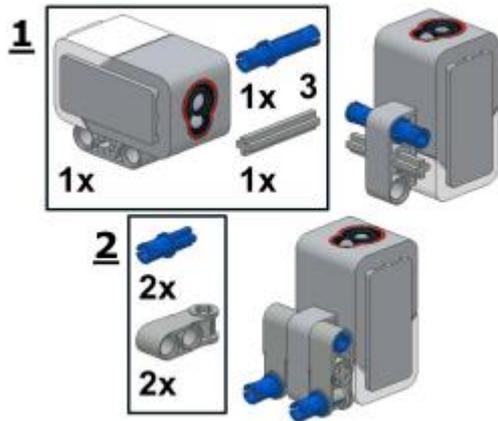
Используйте кабели длиной 25 см. для подключения правого мотора в порт «В» и левого мотора в порт «С»

Присоединение ультразвукового датчика



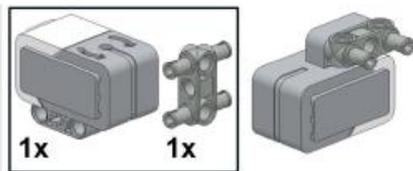
Ультразвуковой датчик подключите в порт 4

Присоединение датчика цвета



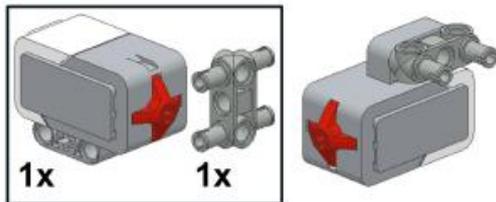
Датчик цвета подключите в порт 3

Присоединение гироскопа



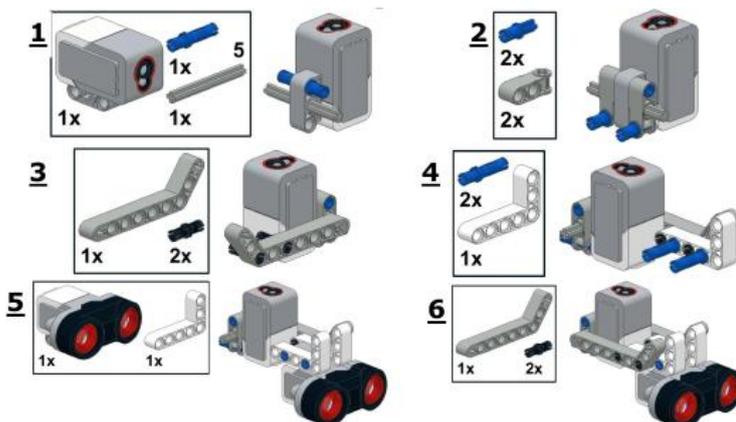
Гироскоп подключите в порт 2

Присоединение датчика касания



Датчик касания подключите в порт 1

Датчик цвета + ультразвуковой датчик



Датчик цвета подключите в порт 3, ультразвуковой датчик – в порт 4

