

Муниципальное казенное учреждение
«Управление образования исполнительного комитета Азнакаевского
муниципального района» Республики Татарстан
Муниципальная бюджетная организация дополнительного образования
«Центр детского творчества города Азнакаево»
Азнакаевского муниципального района Республики Татарстан

РАССМОТРЕНА И
УТВЕРЖДЕНА
на педагогическом совете
МБДО «ЦДТ г. Азнакаево»
Протокол № 1 от 13.09 2023 г.

ВВЕДЕНА
в действие приказом
от 13.09 2023г. № 130
Директор МБДО «ЦДТ г. Азнакаево»
Р.М. Хасанова



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«ТехноКуб»**

Направленность: техническая
Возраст учащихся: 8-14 лет
Срок реализации: 3 года (576 часов)

Автор-составитель:
Хакимова Наиля Завдатовна,
педагог дополнительного образования

Азнакаево 2022

Оглавление

1. Пояснительная записка.....	3-7 стр.
2. Учебный тематический план.	8-13 стр.
3. Содержание программы.	14-24 стр.
4. Планируемые результаты.....	25-26 стр.
5. Организационно-педагогические условия реализации программы	28 стр.
6. Формы аттестации/контроля и оценочные материалы.....	29 стр.
7. Список литературы	30 стр.

1 раздел Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ТехноКуб» составлена на основе следующих документов:

1. Федеральный закон об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» .

3. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. №678-р.

4. Федеральный проект «Успех каждого ребенка» в рамках Национального проекта «Образование», утвержденного Протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 3.09.2018 №10.

5. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 3.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей».

6. Федеральный закон от 13 июля 2020 г. №189-ФЗ «О государственном (муниципальном) социальном заказе на оказание государственных (муниципальных) услуг в социальной сфере» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 28.12.2022 г.)

7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» .

8. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. №28.

9. Устав образовательной организации.

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации, ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Актуальность развития этой темы заключается в том, что в настоящий момент в России развиваются нанотехнологии, механика и программирование, 3D моделирование, т.е. созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники. Она направлена на получение учащимися знаний в области конструирования и технологий, и нацеливает детей на осознанный выбор профессии, связанный с техникой, изобразительным искусством, дизайном (инженер-конструктор, инженер-технолог, проектировщик, художник, дизайнер и т.д.), также способствует развитию объемного воображения и дизайнерского виденья у учащихся.

Уникальность образовательной программы заключается в возможности объединить конструирование, программирование, 3D-моделирование и информационные технологии в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук, компьютерного дизайна с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. Занятия по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе способствуют раскрытию творческого потенциала детей и их социализации. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого учащегося.

Педагогическая целесообразность этой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течении всего процесса обучения и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. В процессе конструирования, программирования и 3D моделирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники, информатики, дизайна. Освоение основ информационных технологий - обязательное условие развития компьютерного кругозора школьника, который позволит ему смело открывать любое приложение среды и разбираться в нужных ему функциях.

Содержание курса предусматривает работу с образовательными конструкторами Лего, которые, как нельзя лучше подходят для изучения основ алгоритмизации и программирования, а также знакомство с 3D-моделированием и информационными технологиями, освоение которых позволят учащимся узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Использование Лего-конструкторов в дополнительном образовании повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов.

Знакомство с информационными технологиями, мультимедийными технологиями, технологией дизайн-проектирования, компьютерной графикой и системой трехмерного моделирования, дизайном Web-ресурсов помогут способствовать развитию интереса к профессиям, связанным с использованием компьютерной техники, 3D-моделирования и компьютерным дизайном.

Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие самостоятельного технического творчества.

Коллективная работа позволяет учащимся:

- совместно обучаться в рамках одной бригады;
- распределять обязанности в своей бригаде;
- проявлять повышенное внимание культуре и этике общения;
- проявлять творческий подход к решению поставленной задачи;
- создавать модели реальных объектов и процессов;
- видеть реальный результат своей работы.

Возраст детей, участвующих в реализации данной дополнительной образовательной общеразвивающей программы колеблется от 8 до 14 лет. В объединение могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью, а так же дети с ОВЗ и дети-инвалиды (дети с нарушениями речи, слуха, обоняния, работы внутренних органов, общие заболевания).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа рассчитана на 3 года обучения. Занятия с учащимися проводятся для первого года обучения – 2 раза в неделю по 2 академических часа и по учебному плану предусмотрено 144 часа, для второго года обучения - 3 раза в неделю по 2 академических часа, а для третьего года обучения - 3 раза в неделю по 2 академических часа. По учебному плану предусмотрено 576 часов.

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «ТехноКуб» или ее частей возможно применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости промежуточной аттестации учащихся.

При необходимости и на основании договора о сетевом взаимодействии, составленным между МБОУ ДО «ЦДТ г. Азнакаево» и общеобразовательными учреждениями, возможно проведение занятий на базе ОУ.

Новизна программы заключается в том, что позволяет учащимся в форме познавательной деятельности раскрыть практическую целесообразность легио-конструирования, программирования и информационных технологий развить необходимые в дальнейшей жизни приобретенные умения и навыки. Интегрирование различных образовательных областей на занятиях открывает возможности для реализации новых концепций учащихся, овладения новыми навыками и расширения круга интересов. Развивается умение пользоваться инструкциями и чертежами, схемами, 3D-моделями, формируется логическое, проектное и дизайнерское мышление. Работа в объединении открывает ребенку новый мир технического творчества, предоставляет возможность в процессе работы приобретать такие социальные качества как любознательность, активность, самостоятельность, ответственность, взаимопонимание, навыки продуктивного сотрудничества, повышения самооценки через осознание «я умею, я могу», настроая на позитивный лад, снятия эмоционального и мышечного напряжения.

Цель и задачи:

Цель: приобщение учащихся к техническому творчеству через освоение робототехники, программирования, конструирования, информационных технологий и дизайна.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств, компьютерной техники;
- научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;
- сформировать навыки конструирования и проектирования, а также навыки выполнения различных операций с компьютером и программами;
- ознакомить с правилами безопасной работы с конструкторами и компьютерной техникой;
- формировать творческое отношение к выполняемой работе.

Развивающие:

- развить творческую инициативу и самостоятельность;

- развить психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;

- развить умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- воспитать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;

- воспитывать интерес к техническому творчеству через работу с конструкторами, программами и компьютерной техникой;

- гармонизировать общение и взаимоотношение учащегося и педагога;

- формировать культуру труда и совершенствование трудовых навыков.

2 раздел
Учебный тематический план
1 год обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Основы работы с NXT	2	2	-	Устный опрос
2.	Среда конструирования - знакомство с деталями конструктора	4	2	2	Решение проблемных задач
3.	Способы передачи движения. Понятия о редукторах	4	2	2	Комбинированный
4.	Программа Lego Mindstorms	4	2	2	Комбинированный
5.	Понятие команды, программа и программирование	6	2	4	Комбинированный
6.	Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации	2	1	1	Решение проблемных задач
7.	Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков	4	2	2	Решение проблемных задач
8.	Сборка простейшего робота по инструкции	4	2	2	Комбинированный
9.	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы	4	2	2	Решение проблемных задач
10.	Управление одним мотором	4	2	2	Комбинированный
11.	Самостоятельная творческая работа учащихся	4	-	4	Защита работы
12.	Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка	4	1	3	Решение проблемных задач
13.	Использование датчика касания. Обнаружения касания	4	2	2	Решение проблемных задач
14.	Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ	4	2	2	Комбинированный
15.	Самостоятельная творческая работа учащихся	6	-	6	Защита работы
16.	Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии	4	2	2	Комбинированный

17.	Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии	4	-	4	Решение проблемных задач
18.	Самостоятельная творческая работа учащихся	4	-	4	Защита работы
19.	Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ	6	2	4	Комбинированный
20.	Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G	4	-	4	Решение проблемных задач
21.	Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера	4	-	4	Комбинированный
22.	Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости	4	-	4	Защита работы
23.	Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей	4	-	4	Решение проблемных задач
24.	Разработка конструкций для соревнований	6	-	6	Комбинированный
25.	Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота	8	-	8	Решение проблемных задач
26.	Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота	6	-	6	Комбинированный
27.	Прочность конструкции и способы повышения прочности	6	2	4	Решение проблемных задач
28.	Разработка конструкции для соревнований «Сумо»	10	-	10	Решение проблемных задач
29.	Подготовка к соревнованиям	12	-	12	Защита работы
30.	Подведение итогов	2	2	-	
Итого		144	32	112	

2 год обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Роботы вокруг нас	2	2	-	Устный опрос
2.	Микропроцессор EV3 + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorms = LEGO-робот.	2	1	1	Решение проблемных задач
3.	Органы чувств робота. Датчик касания	10	4	6	Комбинированный
4.	Реагирование робота на препятствия с помощью датчика касания	6	3	3	Комбинированный
5.	Движение по лабиринту с использованием датчика касания и расстояния	4	-	4	Комбинированный
6.	Отработка траектории «Лабиринт»	2	-	2	Решение проблемных задач
7.	Соревнование «Лабиринт»	6	-	6	Решение проблемных задач
8.	Управление роботом с помощью датчиков касания	4	2	2	Комбинированный
9.	Использование датчика касания для преодоления препятствий	4	-	4	Решение проблемных задач
10.	Использование третьего мотора	4	-	4	Комбинированный
11.	Использование третьего мотора для захвата предметов	2	-	2	Защита работы
12.	Работа в Интернете. Поиск информации	4	-	2	Решение проблемных задач
13.	Сложные алгоритмы движения по черной линии	6	2	4	Решение проблемных задач
14.	Отработка навыков езды по черной линии	8	2	6	Комбинированный
15.	Построение модели робота с двумя датчиками освещенности, движущейся по сложному алгоритму с вычитанием	4	2	2	Защита работы
16.	Соревнование «Биатлон»	6	-	6	Соревнование
17.	Работа в интернете. Поиск информации	2	-	2	Решение проблемных задач

18.	Подведение итогов соревнования и отработка навыков	2	-	2	Решение проблемных задач
19.	Дистанционное управление. Основы	6	2	4	Комбинированный
20.	Дистанционное управление роботом через Bluetooth с помощью компьютера	4	-	4	Решение проблемных задач
21.	Дистанционное управление роботом через Bluetooth с помощью телефона.	2	-	4	Комбинированный
22.	Отработка навыков по дистанционному управлению	2	-	2	Защита работы
23.	Работа в интернете. Поиск информации по соревнованию «Восьмерка»	2	-	2	Решение проблемных задач
24.	Подготовка к соревнованиям	4	-	4	Комбинированный
25.	Соревнование «Восьмерка»	4	-	4	Решение проблемных задач
26.	Микропроцессор EV3 + конструктор LEGO	6	2	4	Комбинированный
27.	Программа LEGO Mindstorms = LEGO-робот	6	2	4	Решение проблемных задач
28.	Работа в интернете. Поиск информации	2	-	2	Решение проблемных задач
29.	Органы чувств робота. Датчик цвета	8	4	4	Защита работы
30.	Поиск информации по моделям робота, использующего датчик цвета	2	-	2	Решение проблемных задач
31.	Распознавание цветов шариков с помощью датчика цвета. Построение модели «Сортировщик»	4	2	2	Комбинированный
32.	Построение модели для соревнований «Батик».	6	-	6	Защита работы
33.	Соревнования «Батик»	6	-	6	Решение проблемных задач
34.	Отработка навыков.	2	-	2	Комбинированный
35.	Урок свободного конструирования	4	-	4	Решение проблемных задач
36.	Работа в интернете. Поиск информации по понятиям переменная и хранение	2	-	2	Комбинированный

	данных				
37.	Понятие переменной. Использование переменных для хранения данных	4	2	2	Решение проблемных задач
38.	Использование переменных для хранения данных	4	-	4	Решение проблемных задач
39.	Арифметические операции в среде Lego Mindstorms	6	2	4	Защита работы
40.	Отработка навыков арифметической операции.	2	-	2	Решение проблемных задач
41.	Работа в интернете. Поиск конструкций роботов	2	-	2	Комбинированный
42.	Конструирование робота «Animals»	6	-	6	Защита работы
43.	Отработка навыков	2	-	2	Решение проблемных задач
44.	Работа в интернете. Поиск конструкций роботов	2	-	2	Комбинированный
45.	Конструирование робота «Machines»	6	-	6	Решение проблемных задач
46.	Отработка навыков	2	-	2	Комбинированный
47.	Работа в интернете. Поиск конструкций роботов	2	-	2	Решение проблемных задач
48.	Конструирование робота «Humanoids»	6	-	6	Решение проблемных задач
49.	Отработка навыков	2	-	2	Защита работы
50.	Работа в интернете. Поиск конструкций роботов	2	-	2	Комбинированный
51.	Конструирование робота «Vehicles»	6	-	6	Решение проблемных задач
52.	Работа в Интернете. Поиск информации	2	-	2	Решение проблемных задач
53.	Подготовка к соревнованиям	8	-	8	Комбинированный
54.	Подведение итогов	2	2	-	
Итого		216	36	180	

3 год обучения

№ п/п	Тема занятий	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Вводное занятие. Конструкторы Vex.	6	3	3	Комбинированный
	Самостоятельная творческая работа учащихся	3	-	3	Защита работы

	Конструирование	4	2	2	Решение проблемных задач
	Самостоятельная творческая работа учащихся	4	-	4	Защита работы
	Механизмы	10	4	6	Комбинированный
	Самостоятельная творческая работа учащихся	3	-	3	Защита работы
	Программирование и дистанционное управление	15	8	7	Решение проблемных задач
	Самостоятельная творческая работа учащихся	6	-	6	Защита работы
	Повторение. Продвинутое программирование.	4	2	2	Комбинированный
	Самостоятельная творческая работа учащихся	4	-	4	Защита работы
	Элементы теории автоматического управления	6	3	3	Решение проблемных задач
	Самостоятельная творческая работа учащихся	2	-	2	Защита работы
	Автономное поведение робота.	24	10	14	Комбинированный
	Самостоятельная творческая работа учащихся	6	-	6	Защита работы
	Технология создания и обработки текстовой информации.	18	5	13	Комбинированный
	Технология создания и обработки графической информации. Основы компьютерного дизайна	14	3	11	Комбинированный
	Технология создания и обработки мультимедийной информации	14	3	11	Комбинированный
	Основы 3D-моделирования	14	4	10	Решение проблемных задач
	Компьютерные телекоммуникации	13	5	8	Решение проблемных задач
	Основы создания Web-сайтов. Web-дизайн.	25	7	18	Комбинированный
	Подготовка к конкурсам и соревнованиям	19	-	19	Решение проблемных задач
	Подведение итогов	2	2	-	
	Итого	216	61	155	

3 раздел Содержание программы

1 год обучения.

1. Вводное занятие. Основы работы с NXT – 2 часа.

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

2. Среда конструирования - знакомство с деталями Конструктора – 4 часа.

Твой конструктор (состав, возможности):

- Основные детали (название и назначение);
- датчики (назначение, единицы измерения);
- двигатели;
- микрокомпьютер NXT;
- аккумулятор (зарядка, использование).

Названия и назначения деталей:

- Правильное разложение детали в наборе.

3. Способы передачи движения. Понятия о редукторах – 4 часа.

Зубчатые передачи, их виды. Применение зубчатых передач в технике. Различные виды зубчатых колес. Передаточное число.

4. Программа LegoMindstorms – 4 часа.

Знакомство с запуском программы, ее интерфейсом. Передача и запуск программы. Окно инструментов. Подключение NXT.

5. Понятие команды, программа и программирование – 6 часов.

Визуальные языки программирования. Разделы программы, уровни сложности. Передача и запуск программы. Изображение команд в программе и на схеме.

6. Дисплей. Использование дисплея NXT. Создание анимации – 2 часа.

Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Turtle):

- мотор;
- датчик освещенности;
- датчик звука;
- датчик касания;
- ультразвуковой датчик;
- структура меню NXT;
- снятие показаний с датчиков (view).

Тестирование моторов и датчиков.

7. Знакомство с моторами и датчиками. Тестирование моторов и датчиков -4 часа.

- Сборка модели по технологическим картам.

Составление простой программы для модели, используя встроенные возможности NXT (программа из ТК + задания на понимание принципов создания программ).

8. Сборка простейшего робота, по инструкции – 4 часа.

Работа с инструкцией по сборке простейшего робота.

Сборка простейшего робота, по инструкции.

9. Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы -4 часа.

Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы.

Составление простых программ по линейным и псевдо линейным алгоритмам.

10. Управление одним мотором – 4 часа. Движение вперед-назад.

Управление одним мотором. Движение вперед-назад. Использование команды «Жди»

11. Самостоятельная творческая работа учащихся – 4 часа.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

12. Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка – 4 часа.

Управление двумя моторами. Езда по квадрату. Парковка. Управление двумя моторами с помощью команды -«Жди».

Использование палитры команд и окна «Диаграммы». Использование палитры инструментов. Загрузка программ в NXT.

13. Использование датчика касания. Обнаружения касания – 4 часа.

Использование датчика касания. Обнаружения касания. Создание двухступенчатых программ.

Использование кнопки «Выполнять много раз» для повторения действий программы. Сохранение и загрузка программ.

14. Использование датчика звука. Создание двухступенчатых программ – 4 часа.

Блок воспроизведение. Настройка концентратора данных блока «Звук».

Подача звуковых сигналов при касании.

15. Самостоятельная творческая работа учащихся – 6 часов.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

16. Использование датчика освещённости. Калибровка датчика. Обнаружение черты. Движение по линии – 4 часа.

Использование «Датчика освещенности» в команде «Жди».

17. Составление программ с двумя датчиками освещённости. Движение по линии – 4 часа.

Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

18. Самостоятельная творческая работа учащихся – 4 часа.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

19. Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ – 6 часов.

Использование датчика расстояния. Создание многоступенчатых программ.

Ультразвуковой датчик.

Определение роботом расстояния до препятствия.

20. Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G – 4 часа.

Составление программ включающих в себя ветвление в среде NXT-G. Отображение параметров настройки блока «Добавление», блоков в блок «Переключатель».

Перемещение блока «Переключатель». Настройка блока «Переключатель»

21. Блок «Bluetooth», установка соединения. Загрузка с компьютера – 4 часа.

Включение/выключение.

Установка соединения.

Закрытие соединения.

Настройка концентратора данных Блока «Bluetooth соединение»

22. Изготовление робота исследователя. Датчик расстояния и освещённости – 4 часа.

Сборка робота исследователя. Составление программы для датчика расстояния и освещённости.

23. Работа в Интернете. Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей – 4 часа.

Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.

24. Разработка конструкций для соревнований – 6 часов.

Выбор оптимальной конструкции, изготовление, испытание и внесение конструкционных изменений.

25. Составление программ для «Движение по линии». Испытание робота – 8 часов.

Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.

26. Составление программ для «Кегельринг». Испытание робота - 6 часов.

Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.

27. Прочность конструкции и способы повышения прочности – 4 часа.

Понятие: прочность конструкции. Показ видео роликов о роботах участниках соревнования «Сумо».

28. Разработка конструкции для соревнований «Сумо» - 10 часов.

Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

29. Подготовка к соревнованиям – 12 часов.

Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

30. Подведение итогов – 2 часа.

Защита индивидуальных и коллективных проектов. Планы на лето.

2 год обучения.

1. Вводное занятие. Роботы вокруг нас – 2 часа.

Рассказ о развитии робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о роботах и роботостроении. Правила техники безопасности.

2. Микропроцессор EV3 + конструктор LEGO + программа LEGO Mindstorms = LEGO-робот.– 4 часа.

Твой конструктор (состав, возможности):

- основные детали (название и назначение);
- датчики (назначение, единицы измерения);
- двигатели;
- микрокомпьютер EV3;
- аккумулятор (зарядка, использование).

Названия и назначения деталей. Правильная раскладка детали в наборе.

3. Органы чувств робота. Датчик касания.– 10 часа.

Состав конструктора Legomindstorms EV3. Главные задачи датчиков. Получение и обработка информации, подача необходимых команд моторам робота.

4. Реагирование робота на препятствия с помощью датчика касания– 6 часов.

Создание двухступенчатых программ:

- использование кнопки «Выполнять много раз» для повторения;
- действие программы;
- сохранение и загрузка программ.

5. Движение по лабиринту с использованием датчика касания и расстояния.– 4 часа.

Использования датчика касания и датчика расстояния для определения препятствий или объезда их.

6. Отработка траектории «Лабиринт» – 2 часа.

Серводвигатель. Устройство и применение. Тестирование (Ttume):

- мотор;
- датчик касания;
- ультразвуковой датчик;
- структура меню EV3;
- снятие показаний с датчиков (view).

Тестирование моторов и датчиков.

7. Соревнование «Лабиринт»-6 часов.

Подготовка автономного мобильного робота, способного наиболее быстро добраться из одного конца лабиринта в другой, составленному из типовых элементов, и вернуться обратно.

8. Управление роботом с помощью датчиков касания.– 4 часа.

Создание двухступенчатых программ:

- использование кнопки «Выполнять много раз» для повторения;
- действий программы;
- сохранение и загрузка программ.

9. Использование датчика касания для преодоления препятствий -4 часа.

Составление программы для преодоления препятствий при помощи датчика касания.

10.Использование третьего мотора – 4 часа.

Управление тремя моторами:

- использование палитры команд и окна «Диаграммы»;
- использование палитры инструментов;
- загрузка программ в EV3.

11.Использование третьего мотора для захвата предметов– 2 часа.

Управление третьим моторами:

- использование третьего мотора для захвата предметов;
- использование палитры инструментов.

Загрузка программ в EV3

12.Работа в Интернете. Поиск информации– 4 часа.

Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.

13.Сложные алгоритмы движения по черной линии–6 часов.

Создание алгоритмических задач для движения по линии:

- использование кнопки «Выполнять много раз» для повторения;
- действий программы;
- сохранение и загрузка программ.

14.Отработка навыков езды по черной линии– 8 часов.

Составление программ. Испытание, выбор оптимальной программы.

15.Построение модели робота с двумя датчиками освещенности, движущейся по сложному алгоритму с вычитанием.– 4 часа.

Движение вдоль линии с применением двух датчиков освещенности.

16.Соревнование «Биатлон» – 6 часов.

Проезд по полю в направлении по часовой стрелке. Последовательность сбивания кегли и привоз кегли на финиш.

17.Работа в интернете. Поиск информации.– 2 часа.

Поиск информации о Лего-соревнованиях, описаний моделей.

18.Подведение итогов соревнования и отработка навыков– 2 часа.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

19. Дистанционное управление. Основы. 6 часов.

Изучение программ для дистанционного управления.

20.Дистанционное управление роботом через Bluetooth с помощью компьютера. – 4 часа.

Включение/выключение.

Установка соединения через программу «OnBrick».

21.Дистанционное управление роботом через Bluetooth с помощью телефона. – 2 часа

Включение/выключение.

Установка соединения через программу «Remote EV3».

22.Отработка навыков по дистанционному управлению. – 2 часа

Испытание программы, выбор оптимального управления.

23.Работа в интернете. Поиск информации по соревнованию «Восьмерка». – 2 часа

Поиск информации по соревнованию «Восьмерка».

24.Подготовка к соревнованиям. – 4 часа

Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

25. Соревнование «Восьмерка» - 4 часа

Езда между двумя конусами по восьмерке.

26.Микропроцессор EV3 + конструктор LEGO + - 6 часов.

Твой конструктор (состав, возможности):

- основные детали (название и назначение);
- датчики (назначение, единицы измерения);
- двигатели.

27.Программа LEGO,Mindstorms = LEGO-робот – 6 часов

- Микрокомпьютер EV3.

- Аккумулятор (зарядка, использование).

Названия и назначения деталей:

- Как правильно разложить детали в наборе.

28. Работа в интернете. Поиск информации.- 2 часа

Поиск информации о моделях роботов.

29.Органы чувств робота. Датчик цвета.– 8 часов

Определять цвета поверхности по датчику цвета. Устройства датчика цвета.

30.Поиск информации по моделям робота, использующих датчик цвета -2 часа.

Поиск информации по моделям робота, использующих датчик цвета.

31. Распознавание цветов шариков с помощью датчика цвета.

Построение модели «Сортировщик». – 4 часа.

Автоматизированная конвейерная линия робота. Сортировка детали конструктора LEGO по цвету.

32.Построение модели для соревнований «Батик». – 6 часов

Создание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

33. Соревнования «Батик» - 6 часов

Постройка робота моделирующего. Процесс окраски ткани "Батик".

34. Отработка навыков. – 2 часа

Тренировка. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

35. Урок свободного конструирования. – 4 часа

Создание робота на свободную тему по собственной конструкции.

36. Работа в интернете. Поиск информации по понятиям переменная и хранение данных. – 2 часа

Поиск информации по понятиям переменная и хранение данных.

37. Понятие переменной. Использование переменных для хранения данных. – 4 часа.

Программирование с использованием переменных и арифметических операций. Использование этих блоков подразумевает создание более «умного» робота, способного «мыслить» как разумный человек.

38. Использование переменных для хранения данных. – 4 часа.

Изучение программирования с использованием сложных переменных у учащихся среднего звена, в рамках образовательной техники дает возможность учащимся получить хорошую базу по программированию.

39. Арифметические операции в среде Lego Mindstorms. – 6 часов.

Использование блока математики при создании программы.

40. Отработка навыков арифметической операции. – 2 часа.

Тренировка. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

41. Работа в интернете. Поиск конструкций роботов. – 2 часа.

Поиск конструкций роботов

42. Конструирование робота «Animals» - 6 часов.

Конструирование «Биолоиды», животно-подобные роботы.

43. Отработка навыков - 2 часа

Тренировка. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

44. Работа в интернете. Поиск конструкций роботов. - 2 часа

Поиск конструкций роботов.

45. Конструирование робота «Machines» - 6 часов.

Создание робота автомобильного типа.

46. Отработка навыков – 2 часа.

Тренировка. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

47. Работа в интернете. Поиск конструкций роботов. – 2 часа

Поиск конструкций роботов

48. Конструирование робота «Humanoids» - 6 часов.

Создание человеко-подобных роботов.

49. Отработка навыков – 2 часа.

Тренировка. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

50. Работа в интернете. Поиск конструкций роботов. – 2 часа

Поиск конструкций роботов

51. Конструирование робота «Vehicles» - 6 часов.

Создание роботов под типа транспортных средств.

52. Работа в Интернете. Поиск информации. – 2 часа

Поиск информации по различным конструкциям.

53. Подготовка к соревнованиям – 8 часов.

Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

54. Подведение итогов – 2 часа. Защита индивидуальных и коллективных проектов.

3 год обучения.

1. Вводное занятие. Конструкторы Vex – 6 часов.

1. Техника безопасности. Технологии. Ресурсы-Продукты. Эффективность. 2. Система. Модель. Конструирование. Способы соединения. 3. Измерения. Создание и использование измерительных приборов. 4. Скорость. Ускорение. Силы. 5. Энергия. 6. Преобразование энергий.

2. Самостоятельная творческая работа учащихся – 3 часа.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

3. Конструирование – 4 часов.

1. Обеспечение жесткости и прочности создаваемых конструкций. 2. Устойчивость. 3. Колесо. 4. Творческий проект «Самокат».

4. Самостоятельная творческая работа учащихся – 4 часа.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

5. Механизмы– 10 часов.

1. Основной принцип механики. Наклонная плоскость. 2. Клин. 3. Рычаг первого рода. 4. Рычаг второго и третьего родов. 5. Зубчатая передача. 6. Редуктор, мультиплексор. 7. Ременная передача 8. Цепная передача. 9. Творческий проект. 10. Соревнование.

6. Самостоятельная творческая работа учащихся – 3 часа.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

7. Программирование и дистанционное управление – 15 часов.

1. Среда RobotC и утилита VexOS Utility. Робот. Элементы робота. 2. Основные элементы C: переменные, массивы, функции. 3. Конструкция полноприводного робота VEX IQ, программирование его вращательного и поступательного движения. Декомпозиция. Движение робота в лабиринте «в слепую». 4. Циклы в C. Движение робота при помощи бесконечного цикла. 5. Ветвления в C. Пульт дистанционного управления VEX IQ. Сравнение эффективности полного, переднего и заднего приводов. 6. Вложенные ветвления. Гонки роботов. 7. Структура select case. Двоичное кодирование. 8. Функциональное программирование пульта. Цифровые и аналоговые сигналы. 9. Функциональное аналоговое управление роботом. 10. Взаимодействие «стиков» пульта дистанционного управления. 11. Комбинации аналогового и цифрового управления. 12. Манипулирование объектами. Схват. 13. Подготовка к соревнованиям по регламентам VEX. 14. Подготовка к соревнованиям по регламентам Junior Skills. 15. Итоговые соревнования.

8. Самостоятельная творческая работа учащихся – 6 часов.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

9. Повторение. Продвинутое программирование – 4 часа.

1. Техника безопасности. Повторение. Циклы ветвления. Цифровое и аналоговое дистанционное управление роботом. 2. Циклы с выходом по

условию. Счетчики. Прерывание циклов. 3. Сложные траектории движения. Фигуры Лиссажу. 4. Творческий проект «Робот-художник»

10. Самостоятельная творческая работа учащихся – 4 часа.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

11. Элементы теории автоматического управления – 6 часов.

1. Линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности. Влияние коэффициента на отклик робота управляющему воздействию с пульта управления. Кубическая функция. 2. Энкодеры. Считывание показаний энкодеров. Движение по энкодерам. 3. Понятие ошибки в теории автоматического управления. Регулирование. Отклонение робота на величину отклонения стика пульта управления. 4. Удержание рычага на релейном и пропорциональном регуляторе. 5. Управление ошибкой в теории автоматического управления. 6. Творческий проект-соревнование «Битва танков»

12. Самостоятельная творческая работа учащихся – 2 часа.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

13. Автономное поведение робота.

1. Точные движения робота с контролем оборотов двигателя на пропорциональном регуляторе. 2. Гироскопический датчик. Развороты на месте на пропорциональном регуляторе с контролем гироскопическим датчиком. 3. Движение по азимуту на пропорциональном регуляторе с контролем отклонения гироскопическим датчиком. 4. Суперпозиция регуляторов. Движение робота по азимуту с контролем пройденного расстояния энкодерами. 5. Датчик расстояния. Робот путешественник. Контроль роботом дистанции до препятствия на релейном и пропорциональном регуляторах. 6. Движение вдоль стены на пропорциональном регуляторе. 7. Движение в лабиринте с использованием датчиков, касания и расстояния, а также гироскопического датчика. 8. Фильтрация данных. Функция фильтрации для датчика расстояния. 9. Движение в лабиринте с использованием комплекса функций. 10. Соревнование между автономным роботом и роботом управляемым человеком при движении по лабиринту. 11. Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием релейного регулятора. Подсчет перекрестков. 12. Движение по линии на одном и двух датчиках освещенности с использованием пропорционального регулятора. 13. Декомпозиция функций для движения по линии. Выход из цикла по условию пройденного расстояния, нахождения на перекрестке, углу разворота робота. 14. Кубический регулятор. Движение по линии с использованием пропорционально-кубического регулятора. 15. Измерение цвета. Цветовые шкалы. 16. Сортировка объектов по цвету и размеру. 17. Манипулятор с 3-мя степенями свободы. 18. Использование пропорционально-дифференциального регулятора для программирования манипулятора. 19-20. Творческий проект «Умный дом». 21-23. Подготовка к соревнованиям «Большое путешествие». 24. Итоговые соревнования.

14. Самостоятельная творческая работа учащихся – 6 часов.

Самостоятельная творческая работа учащихся.

15. Технология создания и обработки текстовой информации – 18 часов.

1. Текстовый редактор и его возможности. 2. Ввод и редактирование текста. 3. Работа с фрагментами текста. 4. Форматирование страницы. 5. Форматирование абзацев. Шрифты. 6. Ввод и форматирование специальных и произвольных символов. 7. Списки. Поиск и замена текста в документе. Средства автозамены текста. 8. Средства автоматизации проверки правописания. 9. Редактор формул Microsoft Equation Editor 3.0. 10. Работа с таблицами. 11. Размещение в документе графики. 12. Фигурный текст. Стили. 13. Сноски. Оглавление текста. 14. Шаблоны документов. Документы личного характера. 15. Служебные документы. 16-17. Работа с диаграммами. 18. Внедрение и связывание объектов.

16. Технология создания и обработки графической информации. Основы компьютерного дизайна – 14 часов.

1. Растровая и векторная графика. Форматы графических редакторов. Компьютерный дизайн. Основные характеристики графического редактора Paint. Создание рисунков. 2. Работа с фрагментами изображения. Работа с текстом. 3. Знакомство с графическим редактором Photoshop. Основы обработки изображений. Изучение панели инструментов. 4. Знакомство с палитрами. Закрашиваем цветом. Инструменты рисования. 5. Выделение областей. Операции с областями. Изменение масштаба. 6. Слои. Эффекты слоя. Трансформация слоя. Текстовые слои. 7. Комбинация изображений. Фотомонтаж. 8. Создание фотомонтажа с собственным фото. Маски и каналы. 9. Основы коррекции тона. Основы коррекции цвета. Рисование кривых. 10. Фильтры. Работа с фильтрами. Коллаж. 11. Текст в Adobe Photoshop - "горячая" и "ледяная" надписи. Сияющий текст. 12. Рабочее окно программы Corel Draw. Линии. Текст. Объекты заливки. Обводка контуров. Отображение рисунка на экране. 13. Упорядочение объектов. Совокупность объектов. Перспектива, тени и экструзия. Клоны. Линзы. 14. Прозрачность и фигурная обрезка. Размещение текста на траектории. Точечные изображения и коллажи.

17. Технология создания и обработки мультимедийной информации – 14 часов.

1. Компьютерные презентации. 2. Проектирование компьютерных презентаций с помощью PowerPoint. Окно редактора. Этапы работы над презентацией. 3. Создание презентации. Макеты слайдов. 4. Вставка звуков, видео. Запись речевого сопровождения при показе. Установка длительности показа слайда. 5. Переход от слайда к слайду. Параметры перехода. Анимация объектов. Управление анимацией. 6. Управляющие кнопки. Гиперссылки. 7. Рисование в PowerPoint. Автофигуры. Масштабирование изображения. Дизайн слайда. 8. Гиперссылки. 9. Подготовка и представление презентаций на выбранную тему. Проект. 10-13. Работа над проектом. 14. Защита проектов. Демонстрация презентаций.

18. Основы 3D-моделирования – 14 часов.

1. Основы 3D технологий. Обзор программ для создания 3D объектов. 2. Что такое моделирование. Виды моделирования. 2D и 3D-моделирование. 3. 3D-моделирование. Современные возможности. 4. 3D-принтер. Третья техническая революция. 5. Создание 3D-модели из бумаги. Чертёж. Развёртка. Сборка модели. 6. Типы трёхмерных моделей. Понятие трехмерного объекта. Вершины, ребра, грани объекта, их видимость. 7. Интерфейс Google Sketchup. Основные инструменты. Выбор. Компонент. Ластик. Палитра. 8. Камера. Вращение. Панорамирование. Знакомство с режимами навигации в сцене. 9. Инструменты: Вдавить и Вытянуть. Перемещение, Вращение, Масштабирование. Линия. Дуга. От руки. Прямоугольник. Окружность. Многоугольник. 10. Инструменты: Плоские и Криволинейные поверхности. Смягчение и сглаживание ребер. Лупа. Окно увеличения. Виды. 11. Измерения. Единицы измерения. Управление инструментами редактирования. 12. Конструкционные инструменты. Рулетка. Транспортир. Оси. Освоение приемов работы с 3D текстом. Редактирование готовых моделей. Материалы. Палитра. 13. Работа над проектом. 14. Защита проектов.

19. Компьютерные телекоммуникации – 13 часов.

Передача информации. Каналы связи. Организация и структура телекоммуникационных компьютерных сетей. Глобальная компьютерная сеть. Способы подключения к Internet. Услуги компьютерных сетей. Создание и работа в электронной почте. Виртуальное общение.

20. Основы создания Web-сайтов. Web-дизайн. – 25 часов.

Основы Web-конструирования. Дизайн WEB-страниц и виды сайтов. Основы Web-дизайна. Правила создания хорошего сайта: содержание, оформление, структура и удобство навигации, грамматика и стиль текста, обновление и пополнение содержимого, интерактивность, аккуратное отношение к рекламе на сайте, авторские права. Этапы разработки Web-сайта: разработка структуры сайта и принципа навигации, информационная наполняемость, разработка визуальной составляющей сайта, написание кода, тестирование, публикация. Выбор темы и постановка задачи для разработки Web-сайта. Выработка контента (содержимого) WEB-сайта и разработка его структуры. Размещение страниц в Интернете. Создание адреса сайта в Интернете. Размещение Web-страниц по FTP-протоколу. Индивидуальный проект. Создание персонального WEB-сайта. Защита проектов.

21. Подготовка к конкурсам и соревнованиям – 19 часов.

Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

22. Подведение итогов – 2 часа.

Защита индивидуальных и коллективных проектов.

4 раздел

Планируемые результаты

К концу первого года обучения учащиеся будут знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов ЛЕГО;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов;
- конструктивные особенности различных роботов;
- как передавать программы в NXT;

Уметь:

- принимать или намечать учебную задачу, ее конечную цель;
- проводить сборку робототехнических средств, с применением LEGO конструкторов;
- создавать программы для робототехнических средств;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания;
- рационально выполнять задание;
- руководить работой группы или коллектива;
- высказываться устно в виде сообщения или доклада;
- под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»;
- проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

К концу второго года обучения учащиеся будут знать:

- порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;
- как использовать созданные программы;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;

- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- корректировать программы при необходимости;

Уметь:

- высказываться устно в виде рецензии ответа товарища;
- представлять одну и ту же информацию различными способами.

Учащиеся приобретут навыки:

- работы с конструктором LEGO Mindstorms NXT и EV3, с принципами работы датчиков: касания, освещённости, расстояния;
- на основе программы LEGO Mindstorms Education NXT 2.0 и EV3 школьники знакомятся с блоками компьютерной программы: дисплей, движение, цикл, блок датчиков, блок переключателей;
- под руководством педагога, а затем и самостоятельно пишут программы: «движение «вперёд-назад», «движение с ускорением», «робот-волчок», «восьмёрка», «змейка», «поворот на месте», «спираль», «парковка», «выход из лабиринта», «движение по линии»;
- проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо».

К концу третьего года обучения учащиеся будут знать:

- алгоритмизация действий, действия робототехнических средств;
- способы использования созданных программ;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- создавать программы на компьютере для различных роботов;
- будут иметь представление об основных инструментах программного обеспечения;
- требования техники безопасности, технической эксплуатации и сохранности информации при работе на компьютере;
- основные возможности программ;
- основы 3D-моделирования.

Уметь:

- представлять одну и ту же информацию различными способами;
- создавать различные программы для роботов на основе программы RobotC;
- работать в программах MS Office, Paint, PowerPoint, Photoshop, GoogleSketchUp;
- создавать простейшую веб-страницу на языке HTML;
- эффективно использовать базовые инструменты создания 2Д и 3Д объектов;

- самостоятельно работать в программе GoogleSketchUp;
- ориентироваться в трехмерном пространстве сцены;
- Учащиеся приобретут навыки:
- работы с конструктором Vex, с принципами работы датчиков;
- созданием различных программ для роботов конструктора Vex на основе программы RobotC;
- проектируют роботов и программируют их. Готовят роботов к соревнованиям: «Кегельринг», «Движение по линии», «Сумо»;
- работы в основных программах MS Office, Paint, PowerPoint, Photoshop, GoogleSketchUp;
- работы и телекоммуникации во «Всемирной паутине».

5 раздел

Организационно-педагогические условия реализации программы

Занятия объединения проводятся в кабинете, отвечающим санитарно-гигиеническим условиям, техническим требованиям.

Специальные средства обучения:

1. Наборы Лего - конструкторов:
 - Lego Mindstorms NXT и EV3;
 - Vex;
 - Набор ресурсный средний.
2. Программное обеспечение ПервоРобот NXT 2.0 и EV3.
3. Программное обеспечение RobotC.
4. Руководство пользователя ПервоРобот NXT 2 и EV3.
5. Датчики освещённости, расстояния, касания.
6. Зарядные устройства.
7. Персональные компьютеры (ноутбуки) в комплекте (монитор, клавиатура, мышь), оснащенные программами для работы объединения.
8. Поля для соревнований.

Информационное обеспечение: интернет источники; схемы сборок роботов.

Обучать по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «ТехноКуб» может педагог, имеющий среднее профессиональное или высшее педагогическое образование.

К данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе прилагаются следующие приложения: календарный учебный график, рабочая программа, контрольно-измерительные материалы.

6 раздел

Формы аттестации/контроля и оценочные материалы

Контроль проводится в конце каждой темы в форме собеседования, устного опроса, решения проблемных задач, проектной работы, комбинированного вида, выполнения практической работы.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: грамоты, дипломы, фото, видео.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита проектов, открытое занятие, участие в республиканских, муниципальных конкурсах и соревнованиях.

Методы обучения: словесный, наглядно - практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный.

Педагогические технологии, применяемые в обучении:

- технология индивидуализации обучения,
- технология группового обучения,
- технология коллективного взаимообучения,
- технология развивающего обучения,
- технология проблемного обучения,
- технология проектной деятельности,
- коммуникативная технология обучения,
- технология коллективной творческой деятельности,
- здоровьесберегающая технология.

7 раздел

Список литературы. Электронные ресурсы

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – М.: ДМК, 2010, 278 стр. (электронная версия)
2. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.; (электронная версия)
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. С-Пб, «Наука», 2011г. 1.
4. Компьютер для художника. Коцюбинский А.О, Грошев С.В. Издательство “ Триумф” 2008 г.
5. Компьютерная графика. Учебник. Петров М.П. Молочков В.П. СПб.:Питер, 2009 г.

Электронные ресурсы

1. www.prorobot.ru
2. nnxt.blogspot.ru
3. Блог «Роботы и робототехника» (<http://insiderobot.blogspot.com>)
4. Роботы, робототехника, микроконтроллеры (<http://myrobot.ru>)
5. <http://itrobo.ru/robototehnika/lego/>
6. <https://robo-wiki.ru/robotics-lego-ev3/>
7. <http://vexacademy.ru/vex-iq-video.html#anchor-1-1>
8. <https://www.vexrobotics.com/>
9. Все о 3D – <http://cray.onego.ru/3d/>
10. <https://logiclike.com>
11. <http://cray.onego.ru/3d>
12. <https://infourok.ru>
13. Все о 3D – <http://cray.onego.ru/3d/>
14. <https://3dradar.ru>
15. <https://3dpt.ru/blogs/support/cura>
16. <https://nsportal.ru>
17. <https://pikabu.ru/>

В данном документе прошнуровано,
пронумеровано и скреплено печатью

30 (тридцать) страниц

Директор МБДО «ЦДТ г. Азнакаево»

Р.М. Хасанова
Р.М. Хасанова

