

Областная государственная автономная нетиповая образовательная
организация
«Центр выявления и поддержки одарённых детей в Ульяновской области
«Алые паруса»

СОГЛАСОВАНО

Экспертным советом
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 1 от « 10 » 04 2025

ПРИНЯТО

на заседании Педагогического совета
«ОГАН ОО Центр «Алые паруса»
Протокол № 1 от « 15 » 04 2025

УТВЕРЖДАЮ

Директор «ОГАН ОО Центр «Алые
паруса»
_____ Т.А. Хмелевская

Приказ № 9-ДК от « 25 » 04 2025

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Мобильная робототехника»

Направленность : техническая

Уровень программы: базовый

Срок реализации: 9 месяцев

Возраст обучающихся: 10-12 лет

Автор-разработчик:
Педагог дополнительного образования
Медяникова Олеся Станиславовна

Ульяновск, 2025 г.

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа является программой научно-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.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79).

•Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

•Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 г. № 09-3242).

•Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61573)

•Постановление Правительства Российской Федерации об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ от 11 октября 2023 г. № 1678.

•Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р».

- Устав «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».
- Локальные акты «ОГАН ОО Центр «Алые паруса».

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

Направленность: техническая

Уровень освоения программы: базовый.

Дополнительная общеразвивающая программа «Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3» разработана на основе проектно-исследовательской

технологии обучения и ориентирована на профориентацию учащихся, работу с их интересами и развитие личностных компетенций школьников.

Суть данной технологии заключается в том, чтобы стимулировать интерес учащихся к определенным проблемам, решению этих проблем и умению практически применять полученные знания.

Результатом применения этой технологии является создание собственного интеллектуального продукта, предназначенного для активного применения в образовательной практике, в быту и в различных отраслях промышленности.

Технология включает в себя совокупность исследовательских, поисковых, творческих, проблемных методов обучения.

Основные направления работы по данной технологии это:

- решение проектных задач;
- проекты;
- исследовательские работы.

Новизна и актуальность программы

В последнее десятилетие значительно увеличился интерес к образовательной робототехнике.

Робототехника в образовании — это возможность междисциплинарных занятий, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело, математику (Science Technology Engineering Mathematics = STEM), основанные на активном обучении учащихся. Робототехника представляет учащимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети лучше понимают устройство и принцип работы, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают. Такую стратегию обучения помогает реализовать образовательная среда LEGO. Достаточно широкий выбор различных моделей роботов позволяют сочетать конструирование с использованием наборов LEGO и изучение интересующей ребенка области науки.

Отличительная особенность программы:

Уникальность программы заключается в возможности объединить конструирование, программирование и исследовательскую деятельность в одном курсе, что способствует интегрированию, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. 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 обучающегося.

Спецификой учебной проектно-исследовательской деятельности является ее направленность на развитие личности, и на получение объективно нового исследовательского результата.

Педагогическая целесообразность программы.

Педагогическая целесообразность этой программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет школьнику шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и само реализовать в современном мире. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

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

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

Преподавание курса предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем

Обучение с LEGO® Education всегда состоит из 4 этапов:

- Установление взаимосвязей,
- Конструирование,
- Рефлексия,
- Развитие.

Установление взаимосвязей. При установлении взаимосвязей учащиеся как бы «накладывают» новые знания на те, которыми они уже обладают, расширяя, таким образом, свои познания.

Конструирование. Учебный материал лучше всего усваивается тогда, когда мозг и руки «работают вместе». Работа с продуктами LEGO Education базируется на принципе практического обучения: сначала обдумывание, а затем создание моделей.

Рефлексия. Обдумывая и осмысливая проделанную работу, учащиеся углубляют понимание предмета. Они укрепляют взаимосвязи между уже имеющимися у них знаниями и вновь приобретённым опытом. В разделе «Рефлексия» учащиеся исследуют, какое влияние на поведение модели оказывает изменение ее конструкции: они заменяют детали, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей модели, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуют в них свои модели. На этом этапе педагог получает прекрасные возможности для оценки достижений учеников.

Развитие. Процесс обучения всегда более приятен и эффективен, если есть стимулы. Поддержание такой мотивации и удовольствие, получаемое от успешно выполненной работы, естественным образом вдохновляют учащихся на дальнейшую творческую работу.

Целевая аудитория программы: обучающиеся младшего и среднего школьного возраста (10–12 лет). Возрастной диапазон обучающихся определен в соответствии с методическими рекомендациями для наставников детских технопарков «Кванториум» «Промробоквантум тулкит», базовая серия, 2-е изд., перераб. и доп.-М, 2019 г.

Нормативный срок освоения: 144 часа (9 календарных месяцев)

Режим занятий: 2 занятия в неделю. Длительность 1 занятия – 2 учебных часа (90 мин) с перерывом 10 минут.

Форма проведения занятий

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;

- фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;

- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Формы проведения итогов

- отчетные сессии

- олимпиады;

- соревнования;

- учебно-исследовательские конференции.

- проекты.

- подготовка рекламных буклетов о проделанной работе;

Цели и задачи программы

Цель программы:

Формирование базовых навыков проектирования, конструирования и программирования объектов с использованием специализированных робототехнических наборов.

Задачи программы:

Образовательные:

1. Познакомить со средой конструирования, используемой в робототехнических наборах LegoMindstorms.

2. Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;

3. Научить приемам сборки и программирования робототехнических устройств;

4. Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

5. Научить формулировать задачи проекта, основные характеристики проектного продукта, готовить проектную документацию.

Воспитательные:

1. Формировать творческое отношение к выполняемой работе;

2. Воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

3. Развивать творческую инициативу и самостоятельность;

4. Развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

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

Ожидаемые результаты:

Предметные результаты

В результате освоения программы курса, обучающиеся будут:

- знать правила безопасной работы;

- знать основные компоненты конструкторов ЛЕГО;

- знать конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;

- знать компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;

- знать виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;

- знать основные приемы конструирования роботов;

- знать конструктивные особенности различных роботов;

- знать, как передавать программы в RCX;

- знать порядок создания алгоритма программы, действия робототехнических средств;

- уметь использовать созданные программы;

- уметь 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;

Научатся:

- 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.

Личностные результаты:

овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;

принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения;

развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств;

развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях;

формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

Метапредметные результаты:

Регулятивные:

Умение составлять план действий.

Умение осуществить действия по реализации плана.

Способность соотнести результат своей деятельности с целью и оценить его.

Познавательные:

Извлекать информацию, ориентироваться в своей системе знаний.

Перерабатывать информацию для получения необходимого результата, в т.ч. для создания нового продукта.

Преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать наиболее удобную для себя форму.

Формировать ИКТ-компетенции.

Коммуникативные:

1. Доносить свою позицию до других, владея приемами монологической и диалогической речи.

2. Понимать другие позиции (взгляды, интересы).

3. Договариваться с людьми, согласовывать с ними свои интересы и взгляды, для того чтобы сделать что-то сообща.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Учебный план программы

Раздел	Наименование темы	Объем часов			Форма аттестации
		Всего часов	В том числе		
			Теория	Практика	
1	2	3	4	5	6
1	Изучай				
1.1	Введение в робототехнику.	2	1	1	
1.2	Среда конструирования.	2	1	1	
1.3	Программа LegoMindstorms.	4	2	2	Отчетная сессия
2	Исследуй				
2.1	Программное обеспечение EV3.	8	4	4	
2.2	Сборка простейших роботов.	6	2	4	
2.3	Программирование движений по различным траекториям.	8	4	4	
2.4	Промежуточная аттестация по пройденному материалу.	4	2	2	Самостоятельная творческая работа.
2.5	Подсветка, экран, звук.	4	2	2	
2.6	Структуры: ожидание, цикл, переключатель.	4	2	2	
2.7	Логические операции с данными.	4	2	2	
2.8	Датчик касания.	4	2	2	
2.9	Датчик цвета.	4	2	2	
0.2.1	Гироскопический датчик.	4	2	2	
1.2.1	Ультразвуковой датчик.	4	2	2	
2.2.1	Инфракрасный датчик и маяк.	4	2	2	
2.2.1	Датчик вращения мотора.	4	2	2	

3.					
5.	2.1	Составление программ в среде EV3.	4	2	2
6	2.1	Отчетная сессия	6	2	4
	3	Проектируй			
.	3.1	Учебный проект «Кегельринг».	8	2	6
.	3.2	Учебный проект «Сумо».	8	2	6
.	3.3	Сборка и программирование робота для движения.	8	2	6
.	3.4	Пропорциональное линейное управление.	6	2	4
	3.5	Поиск цели в лабиринте.	6	2	4
.	3.6	Отчетная сессия	6	0	6
	3.7	Участие в конкурсе.	22	2	20
		Всего	144	50	94

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел «Изучай»

Тема 1 «Введение в робототехнику» (2 часа)

Теория: Знакомство с преподавателем и группой. Конструкторы компании Lego. Знакомство с набором Lego Mindstorms EV3

Практика: Поиск информации и подготовка сообщения «Что такое робот».

Тема 2 Среда конструирования. (2 часа)

Теория: Знакомство с рабочим набором конструктора. Знакомство с деталями конструктора. Знакомство с моторами и датчиками.

Практика: Тестирование моторов и датчиков

Тема 3 Программа LegoMindstorms (4 часа)

Теория: Использование дисплея EV3. Понятие команды, программа и программирование.

Знакомство с блоком управления EV3. Знакомство с программой LegoMindstorms.

Практика: Работа с дисплеем.

Раздел «Исследуй»

Тема 1 Программное обеспечение EV3. (8 часов)

Теория: Программное обеспечение EV3. Создание простейшей программы. Способы загрузки программ в блок EV3.

Практика: Написание пробной простейшей программы в среде программирования Lego Mindstorms. Загрузка программы в блок управления EV3.

Тема 2 Сборка простейших роботов. (6 часов)

Теория: Правила сборки простейших роботов по инструкции и его программирование через программу

Практика: Программирование первого робота. Испытание и доработка первого робота.

Тема 3 Программирование движений по различным траекториям. (8 часов)

Теория: Написание программ для движения робота по различным заданным траекториям. Загрузка программ и проверка движения по заданным траекториям

Практика: Написание программ для движения робота по различным заданным траекториям. Загрузка программ и проверка движения по заданным траекториям.

Тема 4 Промежуточная аттестация по пройденному материалу. (4 часа)

Практика: Самостоятельная творческая работа на основе изученного материала.

Тема 5 Подсветка, экран, звук (4 часа)

Теория: Работа с подсветкой, экраном и звуком. Воспроизведение звуков и слов.

Практика: Составление программы и демонстрация начала и окончания движения робота по звуковому сигналу. Настройка подсветки экрана блока EV3

Тема 6 Структуры: ожидание, цикл, переключатель. (4 часа)

Теория: Работа с программными структурами. Структуры: ожидание, цикл, переключатель.

Практика: Программирование в среде Lego Mindstorms с использованием программной структуры переключатель. Программирование в среде Lego Mindstorms с использованием программной структуры переключатель.

Тема 7 Логические операции с данными. (4 часа)

Теория: Работа с данными. Работа с массивами. Логические операции с данными.

Практика: Изучение простейших логических операций с данными. Изучение массивов.

Тема 8 Датчик касания. (4 часа)

Теория: Использование датчика касания. Обнаружения касания. Устройство и принцип работы датчика касания.

Практика: Примеры простых команд и программ с датчиком касания. Демонстрация подключения к блоку EV3 датчика касания.

Тема 9 Датчик цвета. (4 часа)

Теория: Устройство и принцип работы датчика цвета.

Примеры простых команд и программ с датчиком цвета.

Практика: Подключение к блоку EV3 датчика цвета.

Тема 10 Гироскопический датчик. (4 часа)

Теория: Устройство и принцип работы гироскопического датчика.

Примеры простых команд и программ с гироскопическим датчиком.

Практика: Подключение к блоку EV3 гироскопического датчика.

Тема 11 Ультразвуковой датчик. (4 часа)

Теория: Устройство и принцип работы ультразвукового датчика.

Примеры простых команд и программ с ультразвуковым датчиком.

Практика: Подключение к блоку EV3 ультразвукового датчика.

Тема 12 Инфракрасный датчик и маяк. (4 часа)

Теория: Устройство и принцип работы инфракрасного датчика и маяка.

Примеры простых команд и программ с инфракрасным датчиком.

Демонстрация подключения к блоку EV3 инфракрасного датчика.

Практика: Подключение к блоку EV3 инфракрасного датчика.

Тема 13 Датчик вращения мотора. (4 часа)

Теория: Работа с датчиком оборотов (измерения в оборотах и градусах).

Регулировка скорости вращения колеса, механизм зубчатой передачи и ступица.

Демонстрация подключения к блоку EV3 сервомоторов.

Практика: Подключение к блоку EV3 сервомоторов. Регулировка скорости вращения колеса, механизм зубчатой передачи и ступица.

Тема 14 Составление программ в среде EV3. (4 часа)

Теория: Составление программ, включающих в себя ветвление в среде EV3.

Практика: Программирование в среде Lego Mindstorms с использованием ветвления.

Тема 15 Отчетная сессия (6 часов).

Теория: Знакомство с форматом проведения.

Практика: Подготовка презентации по итогам 2-модулей. Подготовка и репетиция выступления. Защита учебных проектов. Рефлексия.

Раздел «Проектируй»

Тема 1 Учебный проект «Кегельринг» (8 часов)

Теория: Кегель ринг –как вид робототехнического соревнования. Правила проведения и требования к роботу.

Практика: Конструирование робота. Программирование робота. Испытание и доработка робота.

Тема 2 Учебный проект «Сумо» (8 часов)

Теория: Сумо –как вид робототехнического соревнования. Правила проведения и требования к роботу.

Практика: Конструирование робота. Программирование робота. Испытание и доработка робота.

Тема 3 Сборка и программирование робота для движения по линии. (8 часов)

Теория: Сборка и программирование робота для движения по линии.

Практика Конструирование робота. Программирование робота. Испытание и доработка робота.

Тема 4 Пропорциональное линейное управление (6 часов)

Теория: Алгоритм «Зигзаг Алгоритм «Волна».

Практика: Программирование и испытание робота.

Тема 5 Поиск цели в лабиринте (8 часов)

Теория: Поиск цели в лабиринте.

Практика: Конструирование робота. Программирование и испытание робота.

Тема 6: Участие в конкурсах (20 часов).

Теория Знакомство с условиями конкурса «WRO», «Кванториада» и конкурсными заданиями. Выбор конкурсного проекта. Определение характеристик выполненного проекта.

Практика Работа над проектом Предварительная защита проекта. Определение зон для доработки. Доработка проекта. Финальная презентация проекта. Регистрация на конкурс, отправка проекта. Рефлексия по итогам участия в конкурсе

Тема 7: Отчетная сессия (6 часов)

Знакомство с форматом проведения. Подготовка выступления
Подготовка презентации по итогам 3-х модулей. Репетиция выступления. Защита учебных проектов. Рефлексия.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.

Календарный учебный график программы модуля

Количество учебных недель: 36

Количество учебных дней: 72

Продолжительность каникул: каникулярный период не предусмотрен.

Даты начала и окончания учебного периода:

Планируемое количество учебных групп: 3.

Начало занятий для каждой учебной группы указано в таблице.

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Раздел «Изучай»								
1	сентябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Введение.	Робоквантум	Сообщение «Что такое робот?»
2	сентябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Среда конструирования	Робоквантум	Практическая работа
3	сентябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программа LegoMindstorms	Робоквантум	Практическая работа
4	сентябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программа LegoMindstorms	Робоквантум	Практическая работа
Раздел «Исследуй»								
5	сентябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программное обеспечение EV3.	Робоквантум	Практическая работа
6	сентябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программное обеспечение EV3.	Робоквантум	Практическая работа
7	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Сборка простейших роботов.	Робоквантум	Практическая работа
8	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Сборка простейших роботов.	Робоквантум	Практическая работа

9	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Сборка простейших роботов.	Робоквантум	Практическая работа
10	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программирование движений по различным траекториям.	Робоквантум	Практическая работа
11	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Сборка простейших роботов.	Робоквантум	Практическая работа
12	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программирование движений по различным траекториям.	Робоквантум	Практическая работа
13	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программирование движений по различным траекториям.	Робоквантум	Практическая работа
14	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программирование движений по различным траекториям.	Робоквантум	Практическая работа
15	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Программирование движений по различным траекториям.	Робоквантум	Практическая работа
16	октябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Промежуточная аттестация по пройденному материалу.	Робоквантум	Практическая работа
17	ноябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Промежуточная аттестация по пройденному материалу.	Робоквантум	Практическая работа
18	ноябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Подсветка, экран, звук.	Робоквантум	Практическая работа
19	ноябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Подсветка, экран, звук.	Робоквантум	Практическая работа
20	ноябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Структуры: ожидание, цикл, переключатель.	Робоквантум	Практическая работа
21	ноябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Структуры: ожидание, цикл, переключатель.	Робоквантум	Практическая работа
22	ноябрь		15:00-16:30 16:40-18:10	Лекция Практика	2	Логические операции с данными.	Робоквантум	Практическая работа

			18:15-20:00					
23	ноябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Логические операции с данными.	Робоквантум	Практическая работа Практическая работа
24	ноябрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Датчик касания.	Робоквантум	Практическая работа
25	декабрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Датчик касания.	Робоквантум	Практическая работа
26	декабрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Датчик цвета.	Робоквантум	Практическая работа
27	декабрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Датчик цвета.	Робоквантум	Практическая работа
28	декабрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Гироскопический датчик.	Робоквантум	Практическая работа
29	декабрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Гироскопический датчик.	Робоквантум	Практическая работа
30	декабрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Ультразвуковой датчик.	Робоквантум	Практическая работа
31	декабрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Ультразвуковой датчик.	Робоквантум	Практическая работа
32	декабрь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Инфракрасный датчик и маяк.	Робоквантум	Практическая работа
33	январь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Инфракрасный датчик и маяк.	Робоквантум	Практическая работа
34	январь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Датчик вращения мотора.	Робоквантум	Практическая работа
35	январь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Датчик вращения мотора.	Робоквантум	Практическая работа

36	январь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Составление программ в среде EV3.	Робоквантум	Практическая работа
37	январь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Составление программ в среде EV3.	Робоквантум	Практическая работа
38	январь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Самостоятельная работа	2	Отчетная сессия	Робоквантум	наблюдение
39	февраль		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Самостоятельная работа	2	Отчетная сессия	Робоквантум	наблюдение
40	февраль		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Отчетная сессия	2	Отчетная сессия	Робоквантум	Защита проектов
Раздел «Проектируй»								
41	февраль		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция	2	Учебный проект «Кегельринг».	робоквантум	Учебный проект
42	февраль		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Учебный проект «Кегельринг».	робоквантум	Учебный проект
43	февраль		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Учебный проект «Кегельринг».	робоквантум	Учебный проект
44	февраль		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Учебный проект «Кегельринг».	робоквантум	Учебный проект
45	февраль		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Учебный проект «Сумо».	робоквантум	Учебный проект
46	февраль		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	22	Учебный проект «Сумо».	робоквантум	Учебный проект
47	март		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика		Учебный проект «Сумо».	робоквантум	Учебный проект
48	март		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Учебный проект «Сумо».	робоквантум	Учебный проект

49	март		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Сборка и программирование робота для движения по линии.	робоквантум	Практическая работа
50	март		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Сборка и программирование робота для движения по линии.	робоквантум	Практическая работа
51	март		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Сборка и программирование робота для движения по линии.	робоквантум	Практическая работа
52	март		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Пропорциональное линейное управление.	робоквантум	Практическая работа
53	март		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Пропорциональное линейное управление	робоквантум	Практическая работа
54	март		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Пропорциональное линейное управление	робоквантум	Практическая работа
55	апрель		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Поиск цели в лабиринте	робоквантум	Практическая работа
56	апрель		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Поиск цели в лабиринте	робоквантум	Практическая работа
57	апрель		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Лекция Практика	2	Поиск цели в лабиринте	робоквантум	Практическая работа
58	апрель		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Отчетная сессия	2	Отчетная сессия	робоквантум	Презентация
59	апрель		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Отчетная сессия	2	Отчетная сессия	робоквантум	Презентация
60	апрель		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Отчетная сессия	2	Отчетная сессия	робоквантум	Презентация
61	апрель		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
62	апрель		15:00-16:30 16:40-18:10	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение

			18:15-20:00					
63	май		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
64	май		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
65	май		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
66	май		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
67	май		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
68	май		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
69	май		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
70	май		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	2	Участие в конкурсах.	робоквантум	Наблюдение
71	июнь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Практика	22	Участие в конкурсах.	робоквантум	Итоги конкурса
72	июнь		15:00-16:30 16:40-18:10 18:15-20:00	Беседа		Участие в конкурсах.	робоквантум	Рефлексия

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы.

Для успешной реализации программы необходимо следующее оборудование и программное обеспечение:

Учебная аудитория.

Учебные столы и стулья.

Персональные компьютеры или ноутбуки по количеству обучающихся.

Основной набор Lego Mindstorms EV3 (арт.45544) по количеству один набор на пару обучающихся.

Ресурсный набор Lego Mindstorms (арт.45560)

Информационное обеспечение программы

Программное обеспечение: Простое и понятное в использовании ПО **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 45544**, представляет собой отличный инструмент для изучения учениками научного метода, моделирования реальности, проведению исследовательских и дизайнерских работ.

Это ПО также как нельзя лучше подойдет для изучения алгоритмического мышления и программирования. Помимо удобного и красочного визуального языка программирования программное обеспечение данных ресурсов, предлагает удобные инструменты для документирования проектной деятельности учеников. В старшем звене программирование в среде **TRIK Studio**

Учебный материал : Учебно-методический комплект и **LEGO® MINDSTORMS® Education EV3** включает в себя материалы для реализации 40 проектов по окружающему миру, биологии, географии, исследованию космоса и инженерному проектированию, работа над которыми в общей сложности может занять более 100 академических часов. В состав учебных материалов также входят инструменты оценки успеваемости, идеи для дальнейшей работы над проектами и советы по организации работы в классе.

Проекты с пошаговыми инструкциями.

Кадровое обеспечение программы.

Программу реализуют педагог дополнительного образования ОГАН ОО «Центр Алые паруса» Центр «Детский технопарк «Кванториум»: Медяникова Олеся Станиславовна

Основные характеристики педагога: Среднее специальное педагогическое образование. Опыт работы в учреждениях общего и дополнительного образования.

Основные компетенции педагога: Профессиональные навыки конструкторской и изобретательской деятельности. Владение технологиями работы с детьми дошкольного, младшего и среднего школьного возраста.

Форма итоговой аттестации

По итогам реализации программы предусмотрены следующие формы подведения итогов:

1. Отчетная сессия по итогам реализации учебных проектов.
2. Защита и реализация собственных проектных идей технической направленности.
3. Участие в конкурсах, выставках и соревнованиях муниципального, регионального и федерального уровней.

Оценочные материалы

Перечень и описание учебных кейсов и критерии их оценивания приведены в Приложении 1 к данной программе.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

В данной программе применяются методы и педагогические технологии, основанные на методических материалах, издаваемых Фондом новых форм развития образования, г. Москва, который является оператором сети детских технопарков «Кванториум». Концепция программы основывается на разработках ведущих советских и российских педагогов, психологов, изобретателей: Г.С. Альтшулера (теория решения изобретательских задач), Л.С. Выготского (формирование личности, смотрящей вперёд, за границы среды), Л.С. Соловейчика (наука об искусстве воспитания), Е.П. Ильина (дифференциальная психология профессиональной деятельности) и многих других, а также французского психолога М.Фуко (культура заботы о себе – автор придаёт особое значение подготовке к взрослой жизни).

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ.

В зависимости от субъектов образовательной деятельности:

- Осуществление образовательной деятельности под руководством наставника («наставник – обучающийся», «обучающийся – обучающемуся», «наставник – родитель и обучающийся»);
- Самостоятельная работа: в рамках учебного занятия (проектная деятельность, лабораторные и письменные работы, а также работа в лабораторных квантах); вне организации – самообразование различными методами (чтение книг, просмотр вебинаров, видеозанятие).

В зависимости от источника передачи и восприятия информации:

- Словесные (рассказ, объяснение, беседа, дебаты, дискуссия);
- Наглядные (демонстрация, наблюдение, презентация, макет, иллюстрация, сторрителлинг, scamper);
- Практические (воспроизводящие и творческие упражнения, лабораторные работы);
- Дистанционные (информационный материал, тесты, консультации, форумы, чаты).

В зависимости от влияния на степень самостоятельности мышления:

- Репродуктивные (теоретические);

- Продуктивные (практические) – эвристические, поисковые, исследовательские (метод проектов, scam, «кейс-метод», форсайт-сессия, «мозговой штурм», образовательный квест, мировое кафе, тимбилдинг, воркшоп, нетворкинг, хакатон, мастермайнд), игровые (деловая, ролевая, интеллектуальная).

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ.

Рефлексия – обращение внимания субъекта на самого себя и на своё сознание, в частности, на продукты собственной активности, а также какое-либо их переосмысление; способность оценивать личные поступки, поведение – своё и окружающих, способность человека осознать и восстановить способ, которым он пользовался для решения поставленной задачи.

Мозговой штурм – метод группового обучения, стимулирующий познавательную активность посредством совместного разрешения поставленных в ходе организованной дискуссии проблем. Дизайн-мышление – способ решения задач, метод создания каких-либо продуктов или услуг, ориентированных в первую очередь на интересы пользователя. Принципы дизайн-мышления основаны на структурированном накопленном опыте практиков проектирования и выстраивании его с фокусировкой на человека.

Эмпатия – осознанное сопереживание текущему эмоциональному состоянию другого человека без потери ощущения происхождения этого переживания.

Генерация идей – метод работы над проектом, в котором происходит разветвление на возможные концепции и результаты.

Методика креативности SCAMPER – схема постановки определённых вопросов, которые стимулируют генерацию новых идей. Это аббревиатура, где каждой буквой обозначается слово, описывающее самостоятельный способ работы с характеристиками изучаемой проблемы.

Ментальные карты – метод визуализации мышления и альтернативной записи. Он позволяет быстрее и нагляднее представить информацию, чем обычные тексты, таблицы и списки.

Практический метод – выполнение упражнения по готовым технологическим картам, а также деление большого задания на более мелкие части для подробной проработки и последующей организации целого.

Анализ – метод сравнения и обобщения, развитие логического мышления.

Индивидуальный подход – подача материала и заданий каждому обучающемуся с учётом способностей, возрастных особенностей, работоспособности и уровня подготовки.

Профайлинг («англ. profile» – профиль) – понятие, обозначающее совокупность психологических методов и методик оценки и прогнозирования поведения человека на основе анализа наиболее информативных признаков, характеристик внешности, невербального и вербального поведения.

Разветвлённый квест – серия игровая задач с различными ветками, нелинейным сюжетом и различными вариантами концовки. Предназначен для формирования определенных сценариев поведения, знакомства с особенностями работы в конкретных ситуациях и для организации быстрой обратной связи.

Решение проблемных задач (Case method, кейс-метод, метод кейсов, метод ситуационного анализа) – метод обучения, использующий описание реальных экономических, социальных и бизнес-ситуаций. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них.

Педагогическое наблюдение – планомерный анализ и оценку индивидуального метода организации учебно-воспитательного процесса без вмешательства исследователя в ходе этого процесса.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. «Вытягивающая» модель обучения – это концепция организации образовательного процесса, ориентированная на создание привлекательной «ценности» путём «вытягивания» требований, пожеланий и интересов обучающихся с учётом наиболее перспективных направлений развития. В основу модели положено взаимное уважение всех участников процесса обучения друг к другу, а также постоянное совершенствование методических подходов. Концепция включает методы, подходы и инструменты, направленные на создание максимальной «ценности» и устранения всех видов потерь.

2. Игровые технологии Понятие «игровые педагогические технологии» включает достаточно обширную группу методов и приёмов организации педагогического процесса в форме различных педагогических игр. Педагогическая игра обладает существенным признаком – четко поставленной целью обучения и соответствующим ей педагогическим результатом, которые могут быть обоснованы, выделены в явном виде и характеризуются учебно-познавательной направленностью. Игровая форма создается на занятиях при помощи игровых приёмов и ситуаций, выступающих как средство побуждения, стимулирования к учебной деятельности.

3. Технология критического мышления Цель технологии развития критического мышления состоит в развитии мыслительных навыков, которые необходимы детям в дальнейшей жизни (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией, выделять главное и второстепенное, анализировать различные стороны явлений). Актуальностью данной технология является то, что она позволяет проводить уроки в оптимальном режиме, у детей повышается уровень работоспособности, усвоение знаний на уроке происходит в процессе постоянного поиска. Данная технология направлена на развитие учащегося, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений.

4. Технология исследовательской деятельности. Это методика организации учебно-воспитательного процесса, дающая детям настоящие сведения об объектах, процессах и явлениях, которые они открывают самостоятельным образом. Применение этой технологии основывается на представлении учащегося в роли исследователя, проводящего экспериментальную работу, связанную с поиском ответов на разнообразные вопросы в области познания и развития. Такой подход позволяет понять и освоить связи между различными процессами и явлениями окружающего мира, выявить динамику их развития и факторы, воздействующие на них.

5. Технология проектного обучения. Метод проектов – это способы организации самостоятельной деятельности обучающихся по достижению определённого результата. Метод проектов ориентирован на интерес, творческую самореализацию развивающейся личности обучающегося, развитие его интеллектуальных и физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в деятельности по решению какой-либо интересующей его проблемы. Проектирование – это целенаправленная деятельность, позволяющая найти решение проблем и осуществить изменения в окружающей среде. Суть проектного обучения состоит в том, что обучающийся в процессе работы над учебным проектом постигает реальные процессы, объекты и т. д. Оно предполагает проживание обучающимся конкретных ситуаций преодоления трудностей; приобщение его к проникновению вглубь явлений, процессов, конструирование новых объектов, процессов. Используются технологии: - планирование работы по интервалам с промежуточными согласованиями на основе технологии «Scrum» – для фокусирования усилий команды; - визуальное отслеживание хода проекта с использованием Kanban-системы – пошагового совершенствования процессов благодаря систематическому идентифицированию проблем, влияющих на эффективность труда; - устранение вариативности «Lean Six Sigma» – для нахождения оптимальных процессов реализации проектов.

6. Кейсовая технология обучения Обучение действием. Техника обучения, использующая описание реальной ситуации. Учащиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения (создать прототип), выбрать лучшее (усовершенствовать). Специально подготовленный материал с описанием конкретной проблемы, которую необходимо разрешить в составе группы. Конкретная практическая ситуация, рассказывающая о событии, в котором обнаруживается проблема, требующая решения. Суть работы с кейсом заключается в том, что группа учащихся знакомится с ситуацией, анализирует её, диагностирует проблему и представляет свои идеи и решения в дискуссии и совместной деятельности. Усвоение знаний и формирование умений и навыков есть результат активной самостоятельной деятельности обучающихся по разрешению противоречий, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

7. Технологии групповой работы. Под групповой работой понимается совместная деятельность обучающихся в группах по 3-9 человек по выполнению отдельных заданий, предложенных наставником. Члены группы сами устанавливают регламент общения, самостоятельно направляют свою деятельность, отдавая компетентному и организованному лидеру возможность представить результаты работы группы тем, от кого получено задание, или тем, с кем по сценарию занятия группа вступает во взаимодействие.

8. «Портфолио» Способ фиксирования, накопления и аутентичного оценивания индивидуальных образовательных результатов обучающегося в определенный период его обучения. Портфолио позволяет учитывать результаты в разнообразных видах деятельности: учебной, творческой, социальной, коммуникативной. Портфолио это – заранее спланированная и специально организованная индивидуальная подборка материалов и 51 документов, которая демонстрирует усилия, динамику и достижения обучающегося в различных областях.

9. Дистанционные образовательные технологии.

В случае применения дистанционной формы обучения используются следующие формы и методы проведения занятий: онлайн консультации, лекции, презентации, видеоуроки, практические задания. Деятельность с обучающимися может быть организована с использованием:

1. образовательных технологий (разнообразные активности в режиме реального времени с помощью телекоммуникационных систем);

2. возможностей электронного обучения (видео-занятия, формирование подборок просветительского и развивающего материала для самостоятельного использования);

3. бесплатных интернет-сайтов открытых трансляций;

4. ресурсов средств массовой коммуникации;

5. образовательных и развивающих материалов на печатной основе.

В процессе реализации программы возможна интеграция форм обучения, например, очного и электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Формы организации образовательного процесса зависят от задач обучения: групповая, в малых группах, взаимная, индивидуальная.

Виды занятий с указанием ведущего метода обучения:

- кейсовый метод с целью закрепления полученных теоретических знаний;

- проектный метод с целью реализации творческого потенциала обучающихся;

- формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, беседа, сообщение-презентация, практика);

- обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).

Формы организации деятельности обучающихся на занятии с указанием конкретных видов деятельности:

- фронтальная: беседа, объяснение, показ;
- коллективная: выполнение коллективных проектов и их защита; подготовка к конкурсам и соревнованиям;
- групповая: работа в парах, создание проекта в малых группах;
- индивидуальная: самостоятельная работа учащегося для разработки собственного проекта. При реализации программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий организуется работа обучающихся в «виртуальных группах», которая происходит при удалённости друг от друга практически всех субъектов образования, в том числе с помощью использования систем видео-конференц-связи, через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет».

Формы организации воспитательной и досуговой деятельности: Тематическая беседа, дискуссия, интерактивные, игровые и тренинговые формы (тимбилдинг, нетворкинг, хакатон, мастермайнд-сессия, сторрителлинг, челлендж), фотомарафон, тематическая прогулка, час здоровья, образовательный туризм, профориентационные мероприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Приложение EV3 Programmer предоставляет пользователю безграничные возможности программирования роботов LEGO MINDSTORMS через беспроводное подключение в любое время в любом месте! Данное приложение предназначено для использования с набором LEGO MINDSTORMS (31313) и идёт в комплекте с другими приложениями.
2. Книга идей LEGO MINDSTORMS EV3. 181 удивительный механизм и устройство / Йошихито Исогава ; [пер. с англ. О.В. Обручева]. – Москва: Издательство «Э», 2019. – 232 с
3. Большая книга LEGO MINDSTORMS EV3 /Лоренс Валк Москва: Издательство «Э», 2017
4. 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», 2019.-168с.
6. Барсуков Александр. Кто есть кто в робототехнике. - М., 2021 г. - 125 с.
7. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2022 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
8. Методические аспекты изучения темы «Основы робототехники» с использованием LegoMindstorms, Выпускная квалификационная работа Пророковой А. А.
Программа «Основы робототехники», Алт ГПА;
9. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2018, Center for Engineering Educational Outreach, TuftsUniversity,

http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.

10. Lego Mindstorms. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2021.

Для обучающихся:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2019. — 264 с.

Для родителей:

1. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. М.: Наука, 2019. — 264 с.

Интернет-ресурсы

1. Международные соревнования роботов World Robot Olympiad (WRO) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wroboto.ru/competition/wro>.

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

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

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Современная сфера дополнительного образования детей – важнейшая составляющая социальной политики государства в области детства, воспитательное пространство детства, сложившееся в современном российском обществе.

Реалии нового времени вновь актуализировали проблему воспитания личности взрослого человека, способного мобильно реагировать на происходящие изменения при подготовке к созидательной деятельности в изменяющемся мире. В педагогику возвращаются идеи значимости детства, сотрудничества, диалога, самоактуализации и самоопределения личности. Значение этих понятий отражено в нормативных документах, которые определяют государственную политику в области воспитания и дополнительного образования. Дополнительное образование детей, выступая в единстве его двух неразрывных частей – обучения и воспитания, определяет воспитание как приоритетную составляющую современного дополнительного образования детей.

Воспитательный раздел для Центра «Детский технопарк «Кванториум» разработана в соответствии с :

– Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Федеральным законом от 2.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (при условии, что

образовательная организация дополнительного образования оказывает услуги по организации отдыха и оздоровления детей);

– Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

Программа создана с целью организации непрерывного воспитательного процесса, основывается на единстве и преемственности с общим образованием, соотносится с примерной рабочей программой воспитания для образовательных организаций, реализующих образовательные программы общего образования.

I. ЦЕННОСТНО-ЦЕЛЕВЫЕ ОСНОВЫ ВОСПИТАНИЯ

Одной из задач развития дополнительного образования детей, в соответствии с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года» (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р), является «организация воспитательной деятельности на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей российского общества и государства, а также формирование у детей и молодежи общероссийской гражданской идентичности, патриотизма и гражданской ответственности». Образовательная деятельность по дополнительным общеобразовательным программам, согласно приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», направлена на:

- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического воспитания обучающихся; формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии и физическом совершенствовании;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию свободного времени обучающихся;
 - адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
 - профессиональную ориентацию обучающихся;
 - выявление, развитие и поддержку обучающихся, проявивших выдающиеся способности.
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

Воспитательный потенциал дополнительного образования

складывается из множества компонентов:

- психологический климат в образовательной организации;
- содержание учебного материала;
- методы и формы обучения; личность педагога.

Этот потенциал может быть максимально эффективен при условии грамотного использования определённых подходов к проектированию и реализации воспитательного процесса.

1.1. Цель и задачи воспитания

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Основные задачи воспитательной работы:

- Формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- Организация инновационной работы в области воспитания и дополнительного образования;
- Организационно-правовые меры по развитию воспитания и дополнительного образования детей и обучающейся молодежи;
- Приобщение детей к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;
- Обеспечение развития личности и её социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для жизни;
- Воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде обитания;
- Развитие воспитательного потенциала семьи;
- Поддержка социальных инициатив и достижений обучающихся.

Приоритетные направления в организации воспитательной работы в Центре «Детский технопарк «Кванториум»

- Гражданско-патриотическое воспитание: формирование патриотических, ценностных представлений о любви к Отчизне, народам Российской Федерации, к своей малой родине, формирование представлений о ценностях культурно-исторического наследия России, уважительного

отношения к национальным героям и культурным представлениям российского народа.

- Духовно-нравственное воспитание формирует ценностные представления о морали, об основных понятиях этики (добро и зло, истина и ложь, смысл жизни, справедливость, милосердие, проблеме нравственного выбора, достоинство, любовь и др.), о духовных ценностях народов России, об уважительном отношении к традициям, культуре и языку своего народа и др. народов России.

- Художественно-эстетическое воспитание играет важную роль в формировании характера и нравственных качеств, а также в развитии хорошего вкуса и в поведении.

- Физическое воспитание содействует здоровому образу жизни.

- Трудовое и профориентационное воспитание формирует знания, представления о трудовой деятельности; выявляет творческие способности и профессиональные направления школьников.

1.2. Основные направления воспитания

Основные целевые ориентиры воспитания направлены на воспитание, формирование:

– *для программ технической направленности:*

Интереса к технической деятельности, истории техники в России и мире, к достижениям российской и мировой технической мысли; понимание значения техники в жизни российского общества; интереса к личностям конструкторов, организаторов производства; ценностей авторства и участия в техническом творчестве; навыков определения достоверности и этики технических идей; отношения к влиянию технических процессов на природу; ценностей технической безопасности и контроля; отношения к угрозам технического прогресса, к проблемам связей технологического развития России и своего региона; уважения к достижениям в технике своих земляков; воли, упорства, дисциплинированности в реализации проектов; опыта участия в технических проектах и их оценки;

1.3. Основные традиции и уникальность воспитательной деятельности

Основные традиции воспитания в Центре «Детский технопарк «Кванториум» являются:

- совместная деятельность детей и взрослых, как ведущий способ организации воспитательной деятельности;

- создание условий, при которых для каждого ребенка предполагается роль в совместных делах (от участника до организатора, лидера того или иного дела);

- создание условий для приобретения детьми нового социального опыта и освоения новых социальных ролей; проведение общих мероприятий образовательной организации с учетом конструктивного межличностного взаимодействия детей, их социальной активности;

- включение детей в процесс организации жизнедеятельности

временного детского коллектива; формирование коллективов детских объединений (отрядов, кружков, студий, секций и др.) установление в них доброжелательных и товарищеских взаимоотношений;

- обмен опытом между детьми в формате «дети-детям»; ключевой фигурой воспитания является ребенок, главную роль в воспитательной деятельности играет педагог, реализующий по отношению к детям защитную, лично развивающую, организационную, посредническую (в разрешении конфликтов) функции.

- Уникальность воспитательного процесса в детском технопарке «Кванториум» заключается в автономности, сборности и ограниченности во времени, особенно в условиях реализации краткосрочных программ.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цел
1	День солидарности в борьбе с терроризмом	02.09	Беседа; Просмотр фильма.	Формирование гражданской позиции
2	Участие в мероприятиях, посвященных Дню пожилого человека	03.10	Мастер – классы в формате дети-взрослым	Воспитание у обучающихся чувства уважения, внимания, чуткости к пожилым людям
4	День народного единства	07.11	Тематический час	Формирование гражданской позиции
5	Тематический урок «Виды памяти»	20.11	Тематический урок	Обучение детей пользоваться в процессе познания разными видами памяти.
7	«День полного освобождения города Ленинграда от блокады 1944»	27.01	Акция;	Формирование гражданской позиции
8	«Есть дата в снежном феврале.», в честь Дня защитника Отечества	23.02	Тематический урок;	Формирование гражданской позиции
9	Всемирный день авиации и космонавтики	12.04	Тематический урок; Квест;	Знакомство с особенностями профессией
10	«Эстафета добрых дел» ко дню великой победы	1 неделя мая	Тематический урок; Квест-урок;	Формирование чувства патриотизма, Формирование гражданской позиции

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНЫХ ПРОЕКТОВ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ.

2.1. УЧЕБНЫЙ КЕЙС «КЕГЕЛЬРИНГ»

Учебная задача: Нашей группе поступило предложение принять участие в соревнованиях по мобильной робототехнике в треке «Кегельринг». Основные правила "Кегельринга" довольно просты: необходимо собрать и запрограммировать робота, который выталкивает кегли за пределы ринга. Кеглями, как правило, выступают жестяные банки емкостью 0,33 л, а роль ринга выполняет белое поле, ограниченное черной окружностью с шириной линии 50 мм. С одним из вариантов регламента проведения соревнования можете ознакомиться под спойлером ниже:

Требуемые ресурсы:

1. Поле. Вы можете скачать макет подходящего поля на странице "Макеты полей для тренировки и соревнований" нашего сайта, а затем распечатать его в цифровой типографии на баннерной ткани, либо изготовить поле самостоятельно, используя плакатную бумагу подходящего размера, большой циркуль, линейку и черную тушь.

2. Жестяные банки лучше всего обклеить по периметру самоклеящейся бумагой (нам понадобятся 2 - 4 банки белого цвета и столько же - черного).

План реализации учебной задачи.

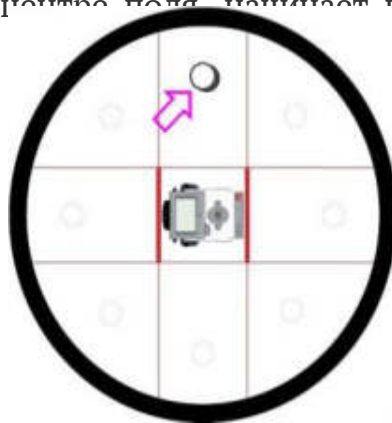
На первоначальном этапе решения задачи давайте сделаем пару маленьких допущений: не будем обращать внимание на удовлетворение требования к размерам нашего робота, ограничимся поиском и выталкиванием всего одной кегли.

Наступает важный этап моделирования робота - перед нами стоят две взаимосвязанные задачи:

1. Разработка ключевого алгоритма поведения нашего робота;
2. Разработка механической конструкции робота, позволяющей реализовать требуемое поведение.

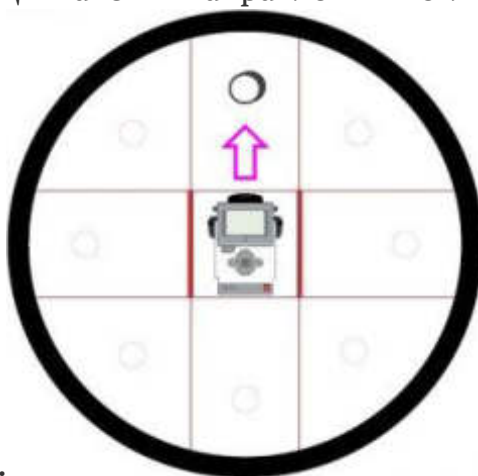
Рассмотрим следующую поведенческую модель:

1. Робот, находясь в центре поля, начинает вращаться по часовой



стрелке, пока не заметит кеглю.

2. Двигаясь в направлении кегли, робот выталкивает её за пределы



окружности.

3. Заметив черную границу поля, робот возвращается назад, в место



старта.

Следовательно, наш робот должен:

1. уметь вращаться на месте вокруг своей оси;
2. уметь двигаться прямолинейно;
3. уметь обнаруживать предмет, удаленный на некоторое расстояние;
4. уметь обнаруживать границу поля.

Данные требования диктуют нам условия конструкции робота:

1. для реализации первых двух условий применим уже известную нам подвижную платформу, использующую два больших мотора и вращающуюся опору (робот-тележка);
2. для обнаружения кегли воспользуемся одним из имеющихся в наличии датчиков: инфракрасным или ультразвуковым;
3. границу поля нам поможет обнаружить датчик цвета.

Lego mindstorms EV3 Home



Lego mindstorms EV3 Education



Вы можете воспользоваться предложенной инструкцией или собрать собственного робота, отвечающего определенным нами требованиям к его конструкции. В процессе сборки конструкции не забудьте подключить моторы и датчики к модулю EV3: левый мотор - к порту "В", правый мотор - к порту "С", ультразвуковой или инфракрасный датчик - к порту "2", датчик цвета - к порту "3".

После сборки робота приступим к созданию программы.

Создание программы для соревнования "Кегельринг".

Подробно пропишем последовательность действий нашего робота для обнаружения одной кегли на поле:

1. вращаться вокруг своей оси по часовой стрелке, пока впереди расположенный датчик не обнаружит кеглю;
2. остановиться напротив кегли;
3. двигаться вперед, пока датчик цвета не обнаружит черную границу поля;
4. остановиться;
5. двигаться назад в центр поля.

Приступим к реализации и отладке п. 1, 2 - научим нашего робота обнаруживать кеглю и останавливаться точно напротив. Сначала нам необходимо выбрать пороговое значение для обнаружения кегли напротив нашего робота. Для этого загрузим среду программирования, создадим новый проект - "lessons-2", новую программу в проекте назовем "lesson-11". Подключим робота к среде программирования, затем установим его точно в центр поля, поставим напротив робота кеглю.

На "Странице аппаратных средств", находящейся в правом нижнем углу среды программирования, выберем вкладку "Представление порта" (Рис. 1, 2 поз. 1) и снимем показание датчика, определяющего расстояние до кегли, установив соответствующий режим отображения показаний.

В нашем случае ультразвуковой датчик в режиме "Расстояние в сантиметрах" показывает значение - 25,9 (Рис. 1 поз. 2).



Рис. 1

Инфракрасный датчик в режиме "Приближение" показывает значение - 48 (Рис. 2 поз. 2)



Рис. 2

Как определить показания датчика, используя дисплей модуля

Теперь мы можем запрограммировать нахождение роботом кегли:

Ультразвуковой датчик

1. Для того, чтобы заставить робота вращаться вокруг своей оси, воспользуемся программным блоком **"Независимое управление моторами"** **"Зеленой палитры"**, Режим работы блока установим **"Включить"**, значение мощности для порта **"В"** установим равным **30**, значение мощности для порта **"С"** установим равным **-30** (Рис. 5 поз.1),

2. Для поиска кегли используем программный блок **"Ожидание"** **"Оранжевой палитры"** в режиме **"Ультразвуковой датчик - Сравнение - Расстояние в сантиметрах"**. Для гарантированного нахождения увеличим пороговое значение срабатывания датчика до **35** (Рис. 5 поз. 2)

3. После того, как робот окажется напротив кегли, используя программный блок **"Независимое управление моторами"** **"Зеленой палитры"** выключим моторы (Рис. 5 поз. 3).



Рис. 5

Инфракрасный датчик

1. Для того, чтобы заставить робота вращаться вокруг своей оси, воспользуемся программным блоком **"Независимое управление моторами"** **"Зеленой палитры"**, Режим работы блока установим **"Включить"**, значение мощности для порта **"В"** установим равным **30**, значение мощности для порта **"С"** установим равным **-30** (Рис. 6 поз.1),

2. Для поиска кегли воспользуемся программным блоком **"Ожидание"** **"Оранжевой палитры"** в режиме **"Инфракрасный датчик - Сравнение - Приближение"**. Для гарантированного нахождения увеличим пороговое значение срабатывания датчика до **55** (Рис. 6 поз. 2)

3. После того, как робот окажется напротив кегли, используя программный блок **"Независимое управление моторами"** **"Зеленой палитры"** выключим моторы (Рис. 6 поз. 3).

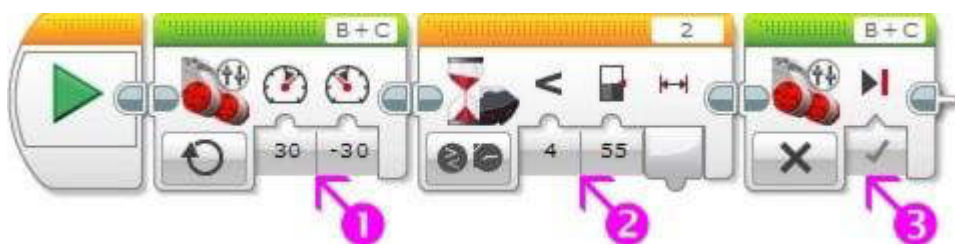


Рис. 6

Загрузим получившуюся программу в робота и запустим её на выполнение. Раз за разом, выполняя программу, мы можем заметить, что наш робот останавливается не совсем точно напротив банки. Связано это с тем, что датчик может обнаруживать предмет не только строго напротив себя, а и на некотором отклонении от направления взгляда датчика. В этом случае можно, либо после остановки робота немного повернуть его на необходимый угол, используя дополнительный блок **"Независимое управление моторами"**, либо постепенно увеличивать скорость вращения, подбирая параметр мощность (**Рис. 5, 6 поз. 1**), пока робот не станет останавливаться точно напротив кегли. Например, нам потребовалось увеличить мощность до **50** единиц для робота, собранного из образовательной версии набора, и до **40** единиц для робота, собранного из домашней версии набора.

Переходим к реализации **п. 3, 4** нашей последовательности действий.

Двигаться вперед и останавливаться при пересечении черной линии мы уже научились. Установим робота таким образом, чтобы датчик цвета находился точно над черной границей поля и измерим его значение в режиме **"Яркость отраженного света"** любым удобным вам способом, рассмотренным выше. В нашем случае получилось значение, равное **7**. В качестве порогового значения примем число **10**.

Добавим к нашей программе обнаружения кегли следующие программные блоки:

1. Для того, чтобы заставить робота двигаться прямолинейно, воспользуемся программным блоком **"Рулевое управление" "Зеленой палитры"**. Режим работы блока установим **"Включить"**, параметр **"Рулевое управление" = 0**, параметр **"Мощность" = 50**. (**Рис. 7 поз. 1**)

2. Для поиска датчиком цвета черной границы воспользуемся программным блоком **"Ожидание" "Оранжевой палитры"** в режиме **"Датчик цвета - Сравнение - Яркость отраженного сигнала"**, параметр **"Тип сравнения" = 4**, параметр **"Пороговое значение" = 10**. (**Рис. 7 поз. 2**)

3. После того, как робот пересечет черную линию, используя программный блок **"Рулевое управление" "Зеленой палитры"** выключим моторы (**Рис. 7 поз. 3**).

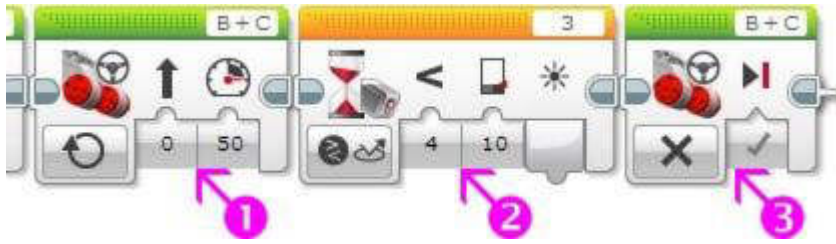
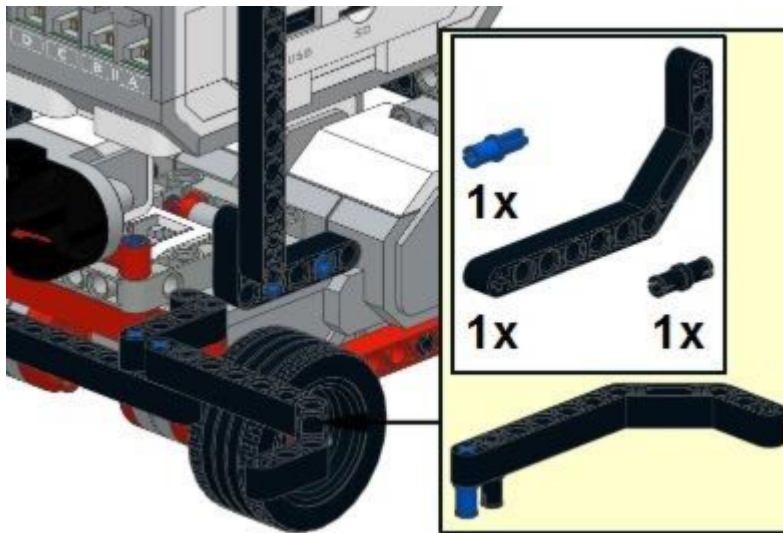


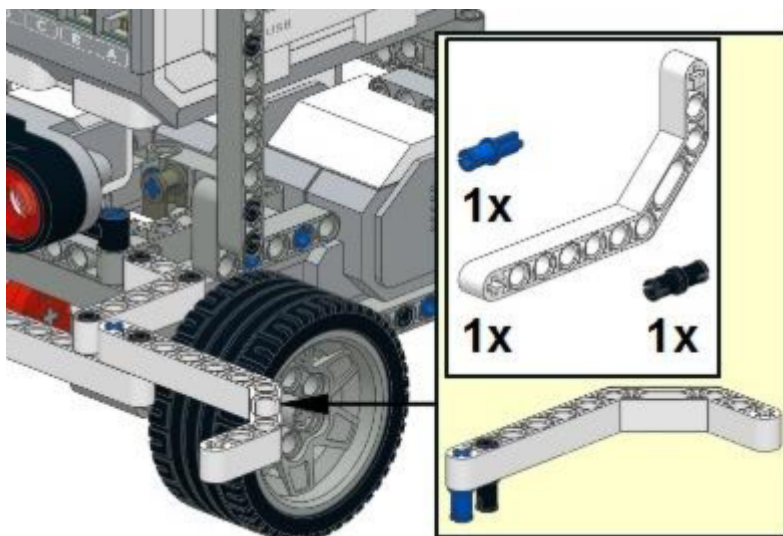
Рис. 7

Наш робот научился успешно находить и выталкивать кеглю, но текущая конструкция не позволяет роботу уверенно её фиксировать при транспортировке за пределы поля. Давайте немного доработаем конструкцию робота, прикрепив к нему клешни, которые увеличат ширину захвата и позволят прочно удерживать кеглю. На переднем бампере робота **слева** и **справа** закрепите детали, как показано на рисунках ниже:

Lego mindstorms EV3 Home



Lego mindstorms EV3 Education



Теперь наш робот просто отлично справляется со своей работой! Осталось только научить его возвращаться в центр круга...

"Страница аппаратных средств" среды программирования позволяет нам наблюдать не только текущие показания датчиков, но и накопленные показания датчика вращения мотора (Рис. 8 поз. 1). Нажав, на значок мотора, мы можем установить предпочтительный нам вывод информации о вращении мотора в "Оборотах" или "Градусах" (Рис. 8 поз. 2).

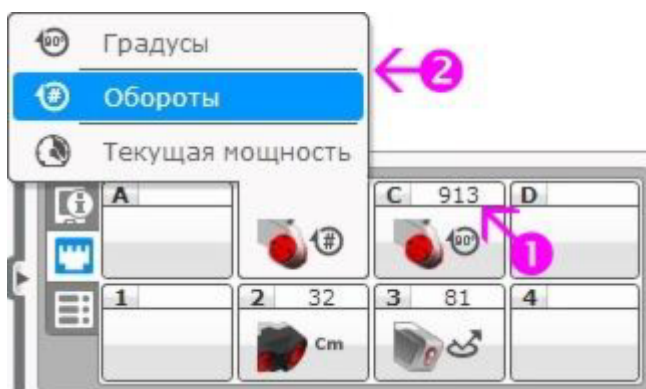


Рис. 8

Программный блок "Вращение мотора" "Желтой палитры" позволяет получать и обрабатывать это значение в программе. Режим "Сброс" программного блока "Вращение мотора" устанавливает нулевое значение датчика и отсчет оборотов начинается сначала. (Рис. 9)

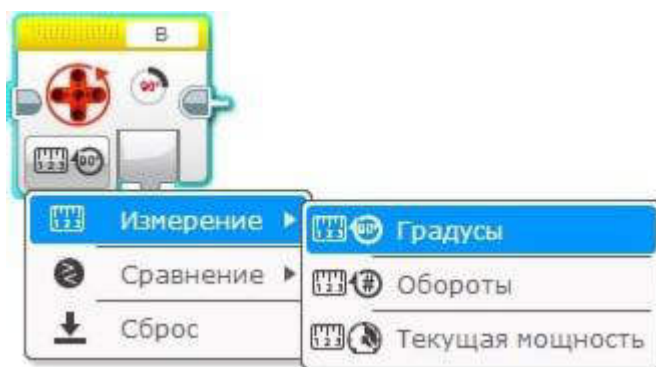


Рис. 9

Воспользуемся этой возможностью: если мы сбросим показание одного из датчиков моторов в 0 (в данном случае можно обнулить значение любого из моторов "В" и "С", ведь робот поедет прямо, а значит оба колеса провернутся на одинаковое значение), то после остановки робота над черной линией, можно будет получить значение датчика в "Градусах" или "Оборотах" и, подав его на вход соответствующего параметра блока "Рулевое управление", заставить робота проехать точно такое же расстояние. А для того, чтобы робот двигался назад, необходимо изменить значение параметра "Мощность" на отрицательное значение.

Внесем необходимые изменения в нашу программу:

1. Перед началом движения **вперед** сбросим в 0 показания датчика вращения мотора, подключенного к порту "В" (Рис. 10 поз. 1).

2. После остановки на черной границе поля считаем расстояние, пройденное мотором "В" в градусах (Рис. 10 поз. 1).

3. Полученное значение подадим в параметр "Градусы" программного блока "Рулевое управление", значение параметра "Мощность" = -50 (Рис. 10 поз. 1)!



Рис. 10

Загрузим получившуюся программу в робота и убедимся, что робот нашел кеглю, вытолкнул её за пределы поля и вернулся в центр поля!

Для того, чтобы заставить нашего робота выталкивать требуемое количество кеглей, все наши программные блоки поместим внутрь программного блока "Цикл" "Оранжевой палитры". Режим программного блока "Цикл" установим в значение "Подсчет", параметр "Подсчет" установим равным количеству кеглей (Рис. 11, 12 поз. 1) Для удобства отображения на экране нам пришлось оформить программу в две строки - вы же вполне можете сложить её в одну строку.

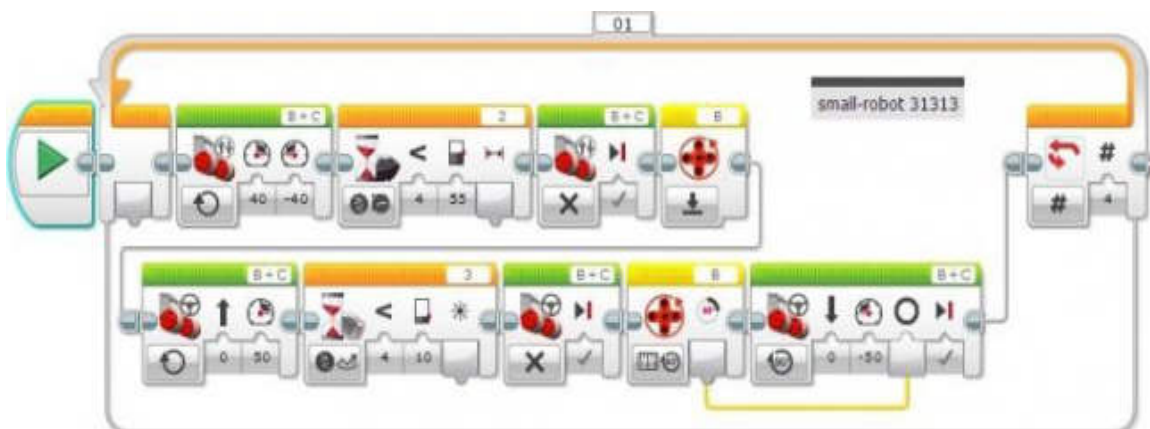


Рис. 11

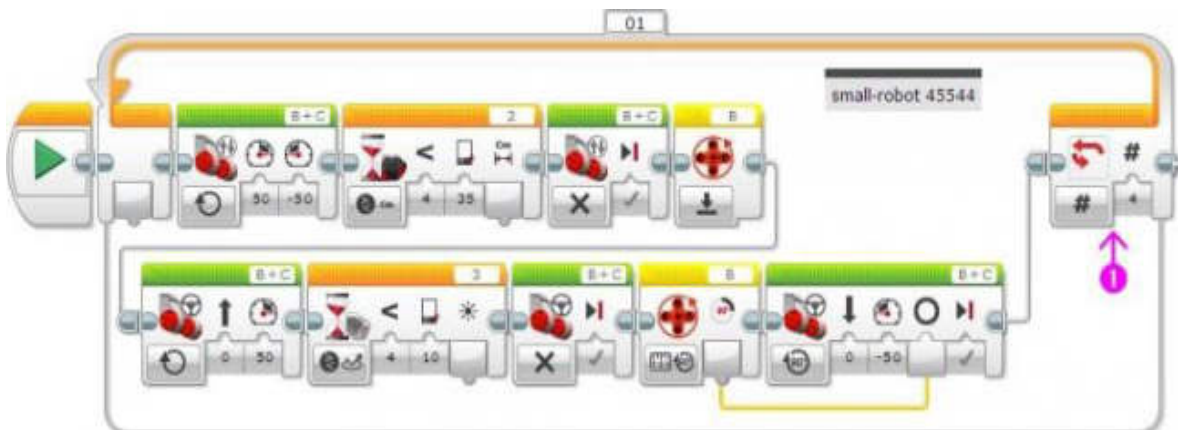


Рис. 12

Программа готова!

Соревнование "Кегельринг" с дополнительным условием

На сайте myROBOT.ru опубликованы еще два регламента проведения соревнования "Кегельринг": "Кегельринг-КВАДРО" и "Кегельринг-МАКРО". Основное условие - необходимо выталкивать за пределы поля белые кегли, оставляя на месте черные.

Как научить робота на расстоянии определять цвет кегли? Можно впереди, по ходу движения робота расположить еще один датчик цвета и, приблизившись к кегле на расстояние 1 - 2 см, определить её цвет, теряя при этом драгоценное время, отведенное на выполнение задания. Но, если вы внимательно изучили п. 8.2 Урока №8 курса "Первые шаги", то уже знаете, что на показания инфракрасного датчика в режиме "**Приближение**" влияет также цвет предмета. Проведем эксперимент: установим робота с инфракрасным датчиком в центр поля, напротив поместим **белую** кеглю и зафиксируем показания датчика. В нашем случае это значение равно **49**. Теперь напротив робота установим **черную** кеглю - показание датчика изменилось и теперь, не смотря на одинаковое расстояние, составляет **64**. Следовательно, для успешного обнаружения белых кеглей и игнорирования черных, необходимо выбрать в качестве порогового - значение, находящееся между этими числами. Число **55** полностью удовлетворяет этому условию. Нам даже не придется переделывать основной алгоритм программы! Попробуйте и убедитесь в этом сами!

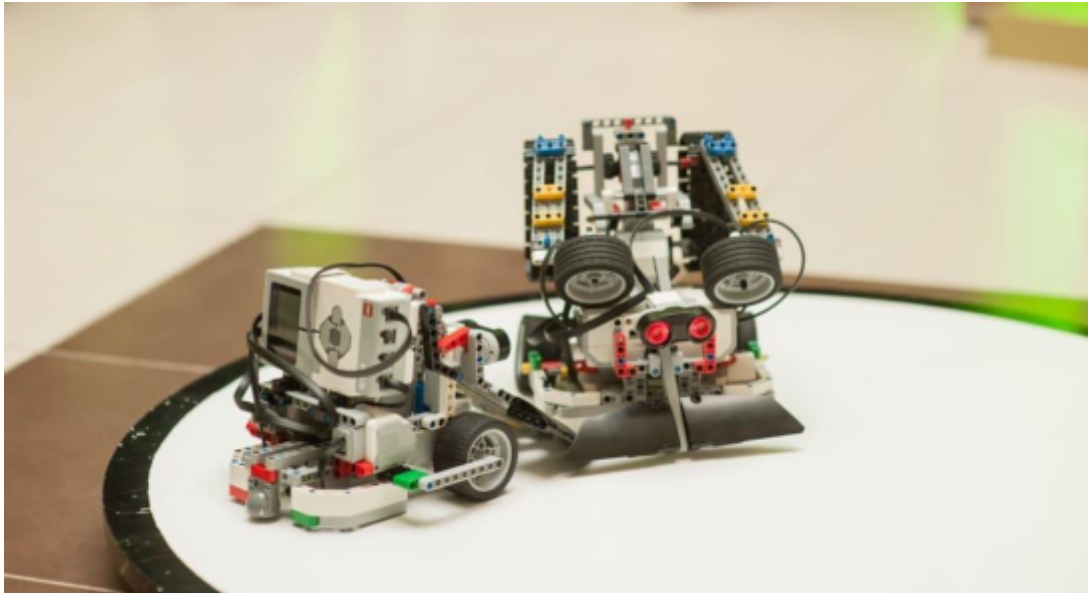
К сожалению, решить данную задачу с использованием только ультразвукового датчика, не представляется возможным...

Заключение:

При решении практической задачи робототехники успех приходит только при многократном тестировании робота. В процессе тестирования возможно возникновение ситуации, когда вам потребуется вносить изменения не только в программу, но и конструкцию робота. Не бойтесь экспериментировать, не бойтесь ошибаться. Вдумчивый анализ ошибок обязательно принесет вам положительный результат! Удачи!

2.2. УЧЕБНЫЙ КЕЙС «LEGO РОБОТ-СУМОИСТ EV3»

Учебная задача : Для победы в боевых соревнованиях по робототехнике необходимо правильно собрать робота сумо ev3. Результативность обеспечивается задействованием всех функциональных возможностей, включая датчики расстояния, цвета, толкающие и поддевающие ковши. Роботы-участники представлены в базовых и усовершенствованных комплектациях (шагающие, гусеничные боты).



Необходимые детали для робота-сумо ev3

Модели для сумо состоят из следующих блоков и элементов:

- 3 большие шестеренки, скрепленные парой балок для полного привода;
- колеса;
- прямоугольная рамка для размещения боковой платформы;
- поддевающий и распорный ковши;
- моторы;
- датчики и портовые разъемы;
- конструкционные элементы (поперечины, крепеж, направляющие, продольные, диагональные рейки).

Датчики и моторы

Для робота предусмотрено два больших двигателя, подсоединяемые к портам «В» и «С». Движущая конструкция расположена во фронтальной части, моторы вращаются по часовой стрелке.

Полноценное функционирование ev3 невозможно без датчиков. У рассматриваемого конструктора применяется пять основных видов индикаторов:

1. Инфракрасный маяк служит для передачи сигналов роботу. Он агрегирует с другими лего-ботами.
2. Температурный датчик работает по принципу органов чувств человека и других живых организмов.
3. Ультразвуковой индикатор реагирует на соперника, что важно на соревнованиях любого уровня.
4. Индикатор цвета расширяет возможности робота, ориентируя его на ринге.

5. Датчик касания — самый простой и важный элемент.



Одно состязание робо-сумо состоит из 3-х раундов, общая продолжительность которых составляет 3 минуты.

Программный блок

Стандартное ПО рассчитано на два больших мотора, два датчика (инфракрасный и цветовой). Работает программа по следующей схеме:

1. «Ожидание» – 5 секунд.
2. «Звуковой сигнал» – начало работы.
3. Два цикла «Начало» и «Неограниченный» – старт движения.
4. «Определение цвета» – по умолчанию робот видит черный колер; при этом механизм отъезжает на два вращения назад.
5. «Управление рулевое» – корректируется количество оборотов.
6. Режим «Нет цвета» – ведется расчет имеющихся препятствий, расстояния до них и последующих манипуляций.
7. «Инфракрасный индикатор» – действует по принципу распознавания и приближения объектов.
8. «Истина» – ветка, которая активируется, если до препятствия менее 60 единиц.
9. «Лож» – противоположность восьмой позиции в списке.
10. «Независимое управление» – на противоположных мощностях двигателей бот будет вертеться на месте, пока дистанция до соперника не станет менее 60 единиц.

Выставив указанные параметры, проводят тестирование робота ev3 для сумо.

Моторы большой и средний

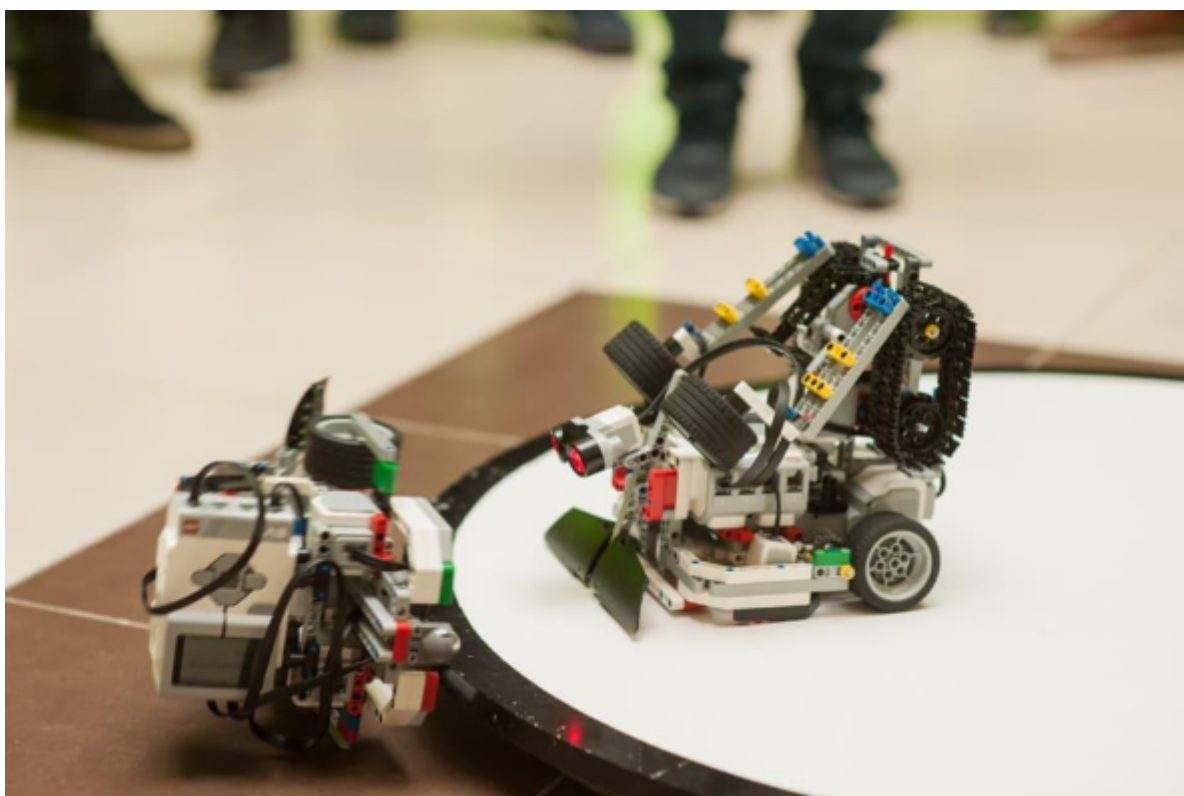
Основной двигатель серверного типа сделан под NXT с увеличенной корпусной частью. Характеристики:

- оборотистость предельная (об./мин.) — 170;
- заданный/рабочий момент кручения (Н/см) — 40/20;
- индикатор поворотного угла – есть, погрешность – до одного градуса.

Средний сервомотор «ев3» базируется на Power Function, ориентирован на высокие скорости и низкие нагрузки. Параметры:

- максимум оборотов (об./мин.) — 250;
- крутящий момент (Н/см) — 12/8;
- энкодер, отвечающий за угол поворота с точностью до одного градуса.

Новый блок для соревнований настроен универсально, подходит для всех модификаций рассматриваемых конструкций.



Роботы, участвующие в соревнованиях, должны быть автономными и быть собраны только из деталей Lego.

Удаленный инфракрасный маяк

Впереди расположенный датчик излучает волны, невидимые человеческому глазу. Подобным образом работают ДПУ. В режиме «Приближение» индикатор самостоятельно отправляет импульсы, отражая полученный сигнал и фиксируя обнаруженное препятствие.

ИК-маяк может определять дистанцию до соперника, посылая сведения о примерном своем расположении и удаленности. Для использования функции потребуются батарейки типа «ААА».

Датчик цвета и прикосновения

Цветовой индикатор «сумоиста» отличает семь оттенков с возможностью определения отсутствия колера. Дополнительная функция – работа в режиме подсветки.

Опции:

- улавливание красного и его окружающего фона;
- контроль разницы между контрастными оттенками;
- рабочая частота – 1 кГц.

Датчик касания фиксирует активацию или отпускание кнопки, подсчитывает число нажатий.

Инфракрасный сенсор

Этот индикатор позволяет определять не только оттенок, но и степень освещенности, дистанцию до ближайших предметов. В качестве контроллера выступает специальный блок, к которому подсоединяются сопутствующие «движки» и датчики.



Роботы-сумоисты могут иметь различную конфигурацию, однако, они должны соответствовать регламенту соревнований — находиться в пределах назначенного размера и веса.

Пошаговая инструкция по сборке

Собрать мощного робота-сумоиста Lego не сложно, если знать все операции по этапам.

Боевой бот Mindstorms ev3 конструируется следующим образом:

1. Собирается передний привод с тремя большими шестернями и обжимной парой длинных балок.
2. Крепятся колеса, горизонтальная и вертикальная прямоугольная рамка.
3. Цепляется поддевающий ковш.
4. Комплектуется вся правая сторона боевого робота для сумо.
5. Подсоединяются датчики к моторам посредством проводов и специальных порталых гнезд.

Бота собирают в нескольких базовых исполнениях. Таблица ориентирует пользователей на выбор модели, подходящей для заданных целей, по сравнению с категорией Education.

Характеристика	NXT	EV3
Основной процессор	ARM AT91-SAM 7S256, Atmel. 48 МГц, «Флеш-память» – 256 кБ, RAM – 64 кБ	ARM9, 300 МГц, Память – 16/64 кБ
Вспомогательное ПО	«Восьмибитный» «Амтел», 8 МГц, «Флеш»/«РАМ» – 4,0/0,52 кБ	Не предусмотрено
Операционная система	Proprietary	Linux
Ввод	Четыре гнезда с цифровыми и аналоговыми портами. Скорость – 9600 бит/с	Аналоговые и цифровые разъемы со скоростью 460,8 Кбит/с
Вывод	3	4
Передача сведений	Full speed 12 Мбит/с	High speed 480 Мбит/с
Способ подключения	Отсутствует	Wi-Fi, Flash (до трех носителей и передатчиков)
Чтение карт SD	Нет	miniSD до 32 Гб
Совместимость с мобильными девайсами	«Андроид»	«Андроид», iOS
Монитор	Монохромный LCD (100×64 Pх)	LCD (178×128 Pх)
Взаимодействие	Bluetooth, USB	Bluetooth 2.1, USB

Программирование сумо-робота

Регламент состязаний предполагает расположение «бойцов» во внутреннем секторе круга. Диаметр арены составляет 1540 мм, черная приграничная окантовка имеет ширину 50 мм. В середине круга предусмотрены две стартовые линии. На них соревнующиеся машины должны выждать 5 секунд до того, как броситься в схватку. В связи с этим секундомер пуска настраивается с соответствующей задержкой.

«Фишка» подобных соревнований заключается в том, что запрограммировать робота «на успех» не получится. Направление движения определяет судья. Во избежание попадания бота в «молоко» используется программа «Цикл» с независимым управлением.

Настройка предполагает создание для мотора «А» предельной скорости перемещения вперед. Соответственно, мотор «В» на гусеницах альтернативно вращается назад. Независимое управление позволяет вращать конструкции в пределах одной оси.

Пользователь корректирует робота, вращая его на одной точке. В этом помогает инфракрасный датчик, определяющий цель. Используют опцию «Приближение», настроив дистанцию 0,5 м. Рабочий диаметр для сражения ботов составляет по диагонали 1,5 м.

В соответствии с правилами предельное расстояние между соперниками не превышает 1000 мм. Колесо каждого участника не должно заступать за стартовую линию. Уловив цель, индикатор передает сведения на микропроцессор. Включается независимое управление, робот начинает перемещаться вперед и в стороны.

Для того чтобы лего-боец сумо смог уловить направление движения и стратегию ведения борьбы, включается датчик цвета. С его помощью бот доходит до черной черты с последующим включением задней передачи. Если на протяжении одной секунды ситуация остается без изменений, «сумоист» останавливается автоматически.

После настройки всех портов с моторами и датчиками, программа представит собой схему, в которой задействованы два двигателя, индикаторы света и инфракрасного излучения на движение.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНЫХ КЕЙСОВ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.

Оценка проектной деятельности обучающихся

- 1) Процесс: Работа над проектом
- 2) Результат проекта: Продукт проекта (что получилось в итоге)
- 3) Оформление проекта: Оформление проектной папки, видеоряда
- 4) Защита проекта: Презентация своего продукта: уровень презентации,
- 5) Самоанализ: процесс защиты презентации

Критерии оценивания работы над проектом

Актуальность проекта (обоснованность проекта в настоящее время, которая предполагает разрешение имеющихся по данной тематике противоречий);

Самостоятельность (уровень самостоятельной работы, планирование и выполнение всех этапов проектной деятельности самими учащимися, направляемые действиями координатора проекта без его непосредственного участия);

Проблемность (наличие и характер проблемы в проектной деятельности, умение формулировать проблему, проблемную ситуацию);

Содержательность (уровень информативности, смысловой емкости проекта);

Научность (соотношение изученного и представленного в проекте материала, а также методов работы с таковыми в данной научной области по исследуемой проблеме, использование конкретных научных терминов и возможность оперирования ими)

Работа с информацией (уровень работы с информацией, способа поиска новой информации, способа подачи информации - от воспроизведения до анализа);

Системность (способность рассматривать все явления, процессы в совокупности, выделять обобщенный способ действия и применять его при решении задач в работе);

Интегративность (связь различных областей знаний);

Коммуникативность.

Критерии оценивания «продукта» проектной деятельности

Полнота реализации проектного замысла (уровень воплощения исходной цели, требований в полученном продукте, все ли задачи оказались решены);

Соответствие контексту проектирования (важно оценить, насколько полученный результат экологичен, т. е. не ухудшит ли он состояние природной среды, здоровье людей, не внесет ли напряжение в систему деловых (межличностных) отношений, не начнет ли разрушать традиции воспитания, складывавшиеся годами);

Соответствие культурному аналогу, степень новизны (проект как «бросок в будущее» всегда соотносится с внесением неких преобразований в окружающую действительность, с ее улучшением. Для того чтобы оценить

сделанный в этом направлении вклад, необходимо иметь представление о соответствующем культурном опыте.);

социальная (практическая, теоретическая) значимость;

•эстетичность;

•потребность дальнейшего развития проектного опыта (некий предметный результат, если он оказался социально значимым, требует продолжения и развития. Выполненный по одному предмету учебный проект обычно порождает множество новых вопросов, которые лежат уже на стыке нескольких дисциплин).

Критерии оценивания оформления проектной работы

•Правильность и грамотность оформления (наличие титульного листа, оглавления, нумерации страниц, введения, заключения, словаря терминов, библиографии);

•Композиционная стройность, логичность изложения (единство, целостность, соподчинение отдельных частей текста, взаимозависимость, взаимодополнение текста и видеоряда, Отражение в тексте причинно-следственных связей, наличие рассуждений и выводов);

•Качество оформления (рубрицирование и структура текста, качество эскизов, схем, рисунков);

•Наглядность (видеоряд: графики, схемы, макеты и т.п., четкость, доступность для восприятия);

•Самостоятельность.

Критерии оценивания презентации проектной работы (продукта):

•Качество доклада (композиция, полнота представления работы, подходов, результатов; аргументированность и убежденность);

•Объем и глубина знаний по теме (или предмету) (эрудиция, наличие межпредметных (междисциплинарных) связей);

•Полнота раскрытия выбранной тематики исследования при защите;

•Представление проекта (культура речи, манера, использование наглядных средств, чувство времени, импровизационное начало, держание внимания аудитории);

•Ответы на вопросы (полнота, аргументированность, логичность, убежденность, дружелюбие);

•Деловые и волевые качества докладчика (умение принять ответственное решение, готовность к дискуссии, доброжелательность, контактность);

•Правильно оформленная презентация