Администрация Армизонского муниципального округа
МАОУ ЮЖНО - ДУБРОВИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
ул.Береговая дом 8 с. Южно-Дубровное, Армизонский район, Тюменская область 627234 тел. (834547) 37-2-68, факс (834547) 37-2-68

РАССМОТРЕНО	**СОГЛАСОВАНО**	**УТВЕРЖДЕНО**
на заседании ШМО	Заместитель директора по	Приказом директора школы
«31» 08 2026г.	ВР _____/Яковлева К.А./	№140-од «31» 08 2026г.
Протокол № 1	«31» 08 2026г.	_____/Колодочко А.С./

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Робототехника»

Направленность: Техническая
Уровень:Базовый
Возраст обучающихся: 8-14 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель (разработчик):
Колтышева Любовь Вячеславовна

Педагог дополнительного образования

Оглавление

Аннотация……3
Раздел I. Комплекс основных характеристик программы…….……4
1.Пояснительная записка…….…….4-5
2. Целеполагание программы……..…… 5-6
3. Учебный план……...…7-8
4. Содержание программы……...……..……..8-14
Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий…..…..…14-15
5. Формы контроля. Оценочные материалы……...…….…….15-16
6. Рабочая программа воспитания……...…17-18
7. Календарный план воспитательной работы…….…..19-21
8. Рабочая программа на 2026-2027 учебный год…….……22-23
9. Календарно-тематическое планирование……...…23-27
10. Информационное, материально-техническое и кадровое обеспечение ..28
11. Материально-техническое обеспечение……..…….29
12. Список используемой литературы ……29

Аннотация

В последнее время в нашей стране уделяется большое внимание развитию робототехники. Роботы в том или ином виде присутствуют практически во всех видах деятельности: в быту, на производстве, в медицине, космосе, военном, спасательном деле и т.д. Все эти быстроразвивающиеся сферы робототехники требуют квалифицированных специалистов в данной области. Поэтому образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность. Письмо министерство РФ №09-3242, приказ № 629

Основным содержанием программы являются занятия с постепенно усложняющимся материалом: от технического моделирования до сборки и программирования роботов.

Используя персональный компьютер, ноутбук со специальным программным обеспечением, а также LEGO-элементы из конструктора, обучающиеся могут конструировать и программировать модели роботов. Воспитанники создают управляющую программу и загружают в робота. Получая информацию от различных датчиков и обрабатывая ее, робот управляет работой моторов. Итоги изученных тем подводятся через создание обучающимися собственных автоматизированных моделей с написанием программ, используемых в проектах, и защиту этих проектов.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» рассчитана на обучающихся в возрасте 8-14 лет, нормативный срок освоения программы – 1 года. Общий объем программы – 68 часов. Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа. (1 ак. час – 40 минут при очном обучении, 30 минут – при применении с обязательным 10 минутным перерывом для проветривания кабинетов.

Уровень освоения обучающимися программы «Робототехника» определяется путем отслеживания практических и теоретических результатов деятельности обучающегося. Основные формы контроля – педагогическое наблюдение, устный и письменный опрос, практическая работа.

По окончании программы предусмотрена итоговая аттестация. Обучающиеся прошедшие 1 год обучения выбирают тему технического проекта, проводят исследование, создают и защищают проект. С каждым проводится индивидуальная беседа по этапам выполнения проекта, знакомство с критериями оценки выполнения работы, временной промежуток. Обучающие 2 года обучения проходят тестирование и выполняют самостоятельную работу.

Раздел I. Комплекс основных характеристик программы

1.Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Робототехника» составлена согласно требованиям следующих документов:

- Федеральный Закон РФ от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Постановление главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.364820 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 г. № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» // Статья VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (Требования к организации образовательного процесса, таблица 6.6).
- паспорт федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование», утв. президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16; Протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту
«Образование» от 07.12.2018 г. №3);
- приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 г. №816 «Об утверждении порядка применениями организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- письмо Министерства просвещения РФ от 19.03.2020 г. № ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (Методические рекомендации по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий);

- Распоряжение Правительства Тюменской области от 01.07.2022 №656-рп «О разработке и реализации региональной модели приема (зачисления) детей на обучение по дополнительным общеобразовательным программам»;

Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования, использования роботизированных устройств.

Одним из приоритетных направлений развития современной науки является кибернетика и, в частности робототехника. Ее история неразрывно связана с историей развития науки, техники и технологий, ее практически невозможно отделить от большинства изобретений, сделанных человечеством. Сегодня робототехника представляет собой интегративное направление научно-технического прогресса, объединяющее знания в области физики, микроэлектроники, современных информационных технологий и искусственного интеллекта. Робототехника охватывает достаточно широкий класс систем, от полностью автоматизированных производств (производственные конвейерные линии, беспилотные космические корабли, автоматические подводные аппараты и т.д.) до бытовых помощников и детских игрушек.

Актуальность программы.

Робототехника - стремительно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая как теорию, методы расчета и конструирования роботов, их систем и элементов, так и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов.

Отличительной особенностью данной программы является мультипредметность содержательного наполнения (мехатроника, математика, физика, технология, информатика, кибернетика). Концентром программы является теория автоматического управления, адаптированная для восприятия и понимания школьниками. Реализация программы осуществляется с использованием методических пособий, специально разработанных фирмой "LEGO" для преподавания технического конструирования на основе своих конструкторов. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов Lego Mindstorms EV3 как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению на уроках робототехники. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце занятия увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии.

Педагогическая целесообразность. Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Комплекс организационно-педагогические условия.

Программа «Робототехника» рассчитана на год обучения (по 68 часов в год). Общий объем программы – 68 часов. Базовый уровень имеет объем 68 часов, режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Возраст обучающихся: 8-14 лет.

Срок реализации программы: 1 год.

Обучение осуществляется на бесплатной основе в рамках муниципального задания.

Форма обучения по программе – очная.

Форма реализации программы - очная

- при возникновении угрозы здоровью участников образовательного процесса (эпидемия, режим повышенной готовности, карантин, актированные дни и т.д.);
- при отсутствии необходимой материально-технической базы (ремонт кабинета/учреждения, внештатные ситуации – отключение водоснабжения, электричества, и т.д.);
- при болезни ребёнка – для удовлетворения особых образовательных потребностей.

Уровень освоения обучающимися программы «Робототехника» определяется путем отслеживания практических и теоретических результатов деятельности обучающегося. Основные формы контроля – педагогическое наблюдение, устный и письменный опрос, практическая работа.

По окончании программы предусмотрена итоговая аттестация. Обучающиеся прошедшие 1 год обучения выбирают тему технического проекта, проводят исследование, создают и защищают проект. С каждым проводится индивидуальная беседа по этапам выполнения проекта, знакомство с критериями оценки выполнения работы, временной промежуток.

2. Целеполагание программы

Цель программы: создание условий для изучения основ алгоритмизации, программирования и конструирования с использованием конструктора Lego Mindstorms EV3, развития научно-технического и творческого потенциала обучающегося путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженернотехнического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- Познакомить обучающихся с теоретическими основами мехатроники и физическими основами работы датчиков.
- Познакомить обучающихся с основами программирования и алгоритмизации.
- Познакомить обучающихся с решением ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
- Познакомить обучающихся с правилами техники безопасности при работе с конструкторами и вычислительной техникой.

Развивающие:

- Развить у обучающихся навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Организовать участие воспитанников в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

- Повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.
- Сформировать у обучающихся навыки проектного мышления, работы в команде.

Планируемые результаты.

Предметные результаты:

- знание обучающимися теоретических основ мехатроники и физических основ работы датчиков;
- знание обучающимися основ программирования и алгоритмизации;
- знание правил техники безопасности при работе с конструкторами и вычислительной техникой.
- умение осуществлять сборку робототехнических систем на основе применения LEGO конструкторов;
- создание обучающимися управляющих программ для робототехнических устройств при помощи специализированных визуальных сред программирования (Lego EV3);
- умение применять различные регуляторы в зависимости от условий окружающей среды.

Метапредметные результаты:

- сотрудничество в поиске, сборе информации и ее обработки;
- умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы, обмениваться информацией;
- аргументировано представлять результаты своей деятельности на защите проектов.

Личностные результаты:

- владение обучающимися навыками командной работы;
- обмен опытом участия в соревновательных и презентационных мероприятиях.

Формируемые компетенции:

1) личностные:

- нравственно-этическая ориентация через формирование навыков отстаивать точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы, обмениваться информацией; аргументировано представлять результаты своей деятельности на защите проектов;
- оценивание усваиваемого содержания, на основе техник формирующих навыки проектного, алгоритмического мышления и умение командной работы;

2) регулятивные:

- мотивация обучающихся на материале занятий программы «Робототехника»;
- целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено обучающимися, и того, что ещё неизвестно;

- планирование – определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата; составление плана и последовательности действий по созданию проекта той или иной модели, или выполнению практического задания;
- контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона той или иной модели робота средствами пространственного воображения;
- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата; внесение изменений в результат своей деятельности, исходя из оценки этого результата самим обучающимся, педагогом, товарищами;
- оценка – выделение и осознание обучающимися того, что уже усвоено и что ещё нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения; оценка результатов работы;

3) <u>познавательные:</u>

- знаково-символические действия через произведение измерений, изучение основ механики и мехатроники и их использование для программирования той или иной модели «Lego Mindstorms Ev3»;
- развитие логических универсальных учебных действий через владение основными понятиями и законами физики, понимание физического смысла понятий и величин, знание о физических явлениях, законах и теориях;
- постановка и решение проблемы через решение учебных задач с помощью анализа и синтеза при составлении алгоритмических действий;
- 4) <u>коммуникативные:</u>
- постановка вопросов и инициативное сотрудничество в поиске, сбора информации и ее обработки;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка, современных средств коммуникации при защите проектов с помощью создания ситуации успеха.

3. Учебный план

Учебный план первого года обучения

№	Раздел программы, тема	Трудоемкость			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	2	0	Опрос
2.	Простые механизмы	15	5	10	Опрос, анализ практической работы
3.	Транспортные средства	15	5	10	Опрос, анализ практической работы
4.	Движение без шин	10	2	8	Опрос, анализ практической работы
5.	Руки, крылья и другое движение	12	2	10	Опрос, анализ практической работы
6.	Творческие проекты «роботы помощники»	10	4	6	Анализ практической работы
7.	Итоговое занятие	4	0	4	Защита проекта
	Итого:	68	20	48	

4. Содержание программы

Вводное занятие.

Теория. Знакомство с обучающимися. Правила поведения на занятиях в компьютерном классе. Правила совместной работы. Введение в образовательную программу и организация занятий. Противопожарная безопасность. Правила техники безопасности. Организационные вопросы. История робототехники. Российские и зарубежные достижения в области робототехники, направления развития и тенденции. Работы института Карнеги.

Форма контроля. Опрос.

2. *Простые механизмы.*

2.1. Знакомство и работа с конструктором

Теория. Краткая история конструкторов Lego, конструктор Lego MindStorms EV3: комплектация, название, назначение деталей. Правила организации рабочего пространства при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3. Технические идеи.

Практика. Сортировка и ревизия конструктора. Конструирование простых конструкций и механизмов (башня, захват, рычаг).

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.2. Технология EV3.

Теория. Микроконтроллер EV3: архитектура, организация, питание, ручное программирование

Практика. Комплектация, включение\выключение микрокомпьютера, изучение операционной системы (меню) EV3 подключение и тестирование двигателей и датчиков (Try me, View).

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.3. 3D – моделирование.

Теория. Техника безопасности при работе с компьютером. Основы работы с программой.

Практика. Переключение режимов. Изучение меню и инструментов среды. Соединение виртуальных деталей. Поворот деталей. Конструирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.4. Передаточные числа. Сложная зубчатая передача.

Теория. Шестеренки. Зубчатые передачи. Ведущий и ведомый. Паразитный. Понижающая и повышающая передачи.

Практика. Конструирование механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.5. Изменение угла вращения. Теория. Коническая шестерня. Коническая передача.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.6. Использование червячной передачи

Теория. Червячное колесо. Червячная передача.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.7. Поворотные механизмы Теория. Классификация балок. Крепления.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.8. Механизмы с возвратно-поступательным движением

Теория. Возвратно-поступательное движение. Кривошипно-шатунный механизм.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.9. Кулачковый механизм Теория. Кулачок. Кулачковый механизм.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.10. Прерывистое движение

Теория. Ремень. Прерывистое движение.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.11. Передача вращения с помощью резинок и гусениц

Теория. Ремень. Ременная передача. Понижающая и повышающая передачи. Гусеницы.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.12. Передача вращения на большое расстояние

Теория. Зубчатые передачи.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.13. Смещение осей вращения

Теория. Шарниры. Ремень. Зубчатые передачи.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.14. Переключающий механизм, изменяющий направление вращения. Теория. Шарниры. Ремень. Зубчатые передачи.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы. 2.15. Универсальные шарниры Теория. Шарниры.

Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

3. *Транспортные средства.*

3.1. Транспортные средства. Вращение колес с помощью мотора

Теория. Колеса. Прямые и обратные. Механизмы на большом и среднем моторах.

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы. 3.2. Вращение колес с помощью двух моторов. Ролики

Теория. Соединение и крепление двух моторов в вертикальном и горизонтальном положениях. Полный привод. Роликовые колеса.

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

3.3. Гусеничные машины

Теория. Гусеницы. Гусеничный движитель на одном и двух моторах.

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

3.4. Подвеска Теория. Подвеска. Построение механизма подвеска на одном и двух моторах.

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

3.5. Рулевое управление

Теория. Механизмы для рулевого управления.

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

4. *Движение без шин.*

4.1. Шагающие машины

Теория. Шагающие механизмы на одном и двух моторах.

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

4.2 Движение как у гусеницы

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

4.3 Движение при помощи вибрации

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5. *Руки, крылья и другое движение.*

5.1 Машущие крылья

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5.2 Хватающие пальцы и рука

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5.3 Подъем предметов

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5.4 Бросание предметов Практика.

Построение модели робота. Тестирование. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5.5 Автоматические двери

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5.6 Создание ветра

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5.7 Качающийся маятник

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5.8 Использование оборудования для изменения движения

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

5.9 Зацепление шестерней под углом. Свободное изменение угла вращения

Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

6. *Творческие проекты «роботы-помощники».*

6.1. Исследование проекта.

Теория. Знакомство с требованиями в творческой категории.

Форма контроля. Анализ практической работы.

6.2. Создание проекта

Практика. Разработка технического проекта. Конструирование и программирование робота.

Форма контроля. Анализ практической работы.

7. Итоговое занятие.

Практика. Разработка презентационного материала. Выставка-конкурс «Роботы – помощники человека».

Форма контроля. Защита проекта.

1. Проекты «Космическая миссия».

1.1. Приготовьтесь к полёту на Марс

Теория. Знакомство с материалами миссии. Правила и цели миссии. Разработка плана решения миссии.

Практика. Сборка и установка моделей для проекта. Тестирование. Отладка.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

1.2. Активация связи

Теория. Правила миссии. Сборка информации о спутниковых тарелках и о том, как их используют для связи в дальнем космосе. Проектирование робота.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

1.3. Комплектация экипажа

Теория. Правила миссии. Сборка информации о том, как космонавты готовятся к космическим миссиям. Проектирование робота, который сможет переместиться на лунную базу, забрать командира экипажа и высадить её на стартовой площадке.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

1.4. Освобождение робота MSL

Теория. Правила миссии. Сборка информации о планетарных вездеходах и о том, как их используют в исследовании космоса. Проектирование, робота, способного переместиться к кратеру и освободить робота MSL, шесть колёс которого должны снова оказаться на поверхности Марса.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

1.5. Запуск спутника

Теория. Правила миссии. Сборка информации о спутниках связи и о том, как их используют для связи в дальнем космосе. Проектирование робота, который сможет поместить Спутник в отмеченную область на учебном поле.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

1.6. Доставка образцов пород

Теория. Правила миссии. Сборка информации о марсианских породах и о том, что узнали учёные, исследуя их. Проектирование робота, который сможет перемещаться к Образцам пород, собирать их и доставлять на стартовую площадку.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

1.7. Обеспечение энергоснабжения

Теория. Правила миссии. Сборка информации о солнечной энергии и о том, как её используют в космосе. Проектирование робота, способного добраться до Солнечной панели и повернуть ручку, чтобы раскрыть её.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

1.8. Инициирование запуска

Теория. Правила миссии. Сборка информации о ракетах и о том, как их запускают в космос. Проектирование робота, способного переместиться к пусковой установке и нажать кнопку, которая запустит Ракету и активирует Станцию на Марсе.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

4. Основные виды соревнований и элементы заданий.

4.1 Соревнования Сумо

Теория. Правила соревнований. История Сумо.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Соревнование.

4.2 Соревнования Интеллектуальное Сумо

Теория. Правила соревнований. История Сумо. Интеллектуальное сумо.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование. *Форма контроля.*

Соревнование.

4.3 Кегельринг

Теория. Правила соревнований. Кегельринг.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Соревнование.

4.4 Цветной Кегельринг

Теория. Правила соревнований. Кегельринг. Цветной Кегельринг.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Соревнование.

4.5 Слалом (объезд препятствий)

Теория. Правила соревнований. История слалома.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Соревнование.

4.6 Движение по линии

Теория. Алгоритмы движения по черной линии на одном и двух датчиках цвета.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Соревнование.

4.7 Шорт-трек Теория. Алгоритмы движения по черной линии на одном и двух датчиках цвета.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Соревнование.

4.8 Поиск цели в лабиринте.

Теория. Алгоритм прохождения лабиринта. Правая, левая стороны.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Соревнование.

5. Итоговое занятие.

Теория. Тестирование на знание пройденного материала.

Практика. Конструирование робота и программирование робота с использованием изученных элементов среды программирования.

Форма контроля. Тестирование, самостоятельная работа.

Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий

5. Календарный учебный график

Уровень сложности	Продолжительность обучения)	Кол-во занятий в неделю, продолжительность одного занятия (мин.)	Всего ак. ч. в неделю	Кол-во ак. ч. в год
Базовый (второй год обучения)	30 уч. недель	1 раз в неделю по 2 часа	2	68

6. Методические материалы

Теоретические занятия проводятся с использованием активных методов организации познавательной деятельности: эвристическая беседы, консультации, и др.; методы графических работ в виде составления блоксхем, 3D моделей роботов; наглядные методы обучения в виде использования мультимедийных презентаций, видеороликов, слайд-шоу, флэш-анимации и др.

Практические занятия проводятся в виде самостоятельной проектной деятельности, учебных соревнований, конкурсов, игр. Используются методы: игра, соревнования, презентация, инструктаж и т.д.

Алгоритм/структура занятия:

1. Объяснение, напоминание правил поведения и техники безопасности;
2. Презентация, просмотр видеоролика по теме занятия, игра;
3. Сборка модели;
4. Физ. Минутка;

5. Программирование модели;
6. Испытание модели;
7. Вариативный пункт (подробный разбор программы, механизмов, выполнение дополнительных заданий);
7. Завершение занятия (рефлексия, приборка рабочего места).

Формы занятий:

- беседа;
- игра;
- практическое задание;
- презентация;
- тестирование;
- викторина;
- соревнование.

Занятия проходят 1 раз в неделю по 2 ак. часа

Дополнительный методический материал (техника безопасности, конспекты занятий) представлен в приложениях.

5. Формы контроля. Оценочные материалы

Уровень освоения обучающимися программы «Робототехника» определяется путем отслеживания практических и теоретических результатов деятельности обучающихся, динамики личностного развития. Текущий контроль осуществляется постоянно в форме педагогического наблюдения или опроса.

Критерии педагогического наблюдения

Группа №		**Тема:**			**Тема:**		
№	**Ф.И. обучающегося**	Исследовать	Создать	Делиться результатами	Исследовать	Создать	Делиться результатами

По каждому обучающемуся в таблицу заносится соответствующий этап освоения:

1. **Начальный этап.** Ребёнок находится на начальных этапах развития с точки зрения содержания знаний, способности понимать и применять материал и (или) демонстрировать связные размышления в рамках заданной темы.
2. **Этап формирования знаний**. Ребёнок может представить только базовые знания (например, словарный запас) и пока не может применять знания материала или продемонстрировать понимание представляемых концепций.
3. **Этап обладания знаниями и умениями выше среднего.** Ребёнок обладает определенным уровнем понимания материала и концепций и может адекватно представить изучаемые темы, материал или концепции. Способность обсуждать и применять знания за пределами требуемого задания отсутствует.
4. **Освоение завершено.** Ребёнок способен переводить концепции и идеи на следующий уровень, применять понятия в других ситуациях, а также синтезировать, применять и расширять знания в ходе обсуждений, которые включают развитие идей.

Критерии оценивания опроса

Группа №		**Тема:**			**Тема:**		
№	**Ф.И. обучающегося**	Полнота и правильность ответа	Степень осознанности и понимания изученного	Языковое оформление ответа	Полнота и правильность ответа	Степень осознанности и понимания изученного	Языковое оформление ответа

По каждому критерию обучающимся ставится от 1 до 5 баллов:

- **5 баллов**, если обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопросы), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебных материалов, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
- **4 балла**, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки в 5 баллов, но допускает 1–2 ошибки и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
- **3 балла**, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
- **2 балла**, если обучающийся обнаруживает большую часть незнание материала соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
- **1 балл**, если обучающийся обнаруживает полное незнание или непонимание материала.

Промежуточная аттестация проходит в конце календарного года в форме самостоятельной работы (сборка и программирование модели).

Итоговая аттестация проходит в мае. Обучающиеся прошедшие 1 год обучения выбирают тему технического проекта (Приложение 2), проводят исследование, создают и защищают проект. С каждым проводится индивидуальная беседа по этапам выполнения проекта (Приложение 3), знакомство с критериями оценки выполнения работы, временной промежуток. Обучающие 2 года обучения проходят тестирование (Приложение 4) и выполняют самостоятельную работу.

Лист оценки работы обучающихся в процессе выполнения практических заданий или работы над проектом

№	Ф.И. обучающегося	Сложность приемов конструирования (от 0 до 10)	Степень владения специальными терминами (от 0 до 10 баллов)	Степень увлеченности процессом и стремление к оригинальности (от 0 до 10 баллов)	Защита проекта/задания (от 0 до 10 баллов)	Итого баллов

Критерии оценки работы обучающихся:

1. **Сложность конструирования.** Высший балл ставится, если обучающиеся в процессе работы используют различные механические передачи и датчики (если предусмотрено заданием), конструкция крепкая, выполняет запланированные функции. 2. **Степень владения специальными терминами.** Высший балл ставится, если обучающиеся в процессе выполнения работы и на защите проекта правильно пользуются специальными терминами.

3. **Степень увлеченности процессом и стремление к оригинальности при выполнении заданий.** Высший балл ставится, если в процессе работы присутствует собственный интерес автора, энтузиазм, активное взаимодействие с напарником, использование собственного подхода в ходе выполнения проекта или задания.

4. **Защита проекта.** Высший балл ставится, если обучающиеся при защите проекта грамотно обосновали процесс проектирования, объяснили полученные результаты, хорошо и слаженно взаимодействовали с напарником.

Максимальное количество баллов – 40.

Уровень освоения материала	**Кол-во баллов**
Высокий	35-40
Выше среднего	28-34
Средний	20-27
Ниже среднего	10-19
Низкий	0-9

6. Рабочая программа воспитания

Рабочая программа воспитания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» (далее — рабочая программа воспитания) рассчитана на обучающихся творческих объединений программы.

Основные направления воспитательной работы: формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление и поддержка талантливых детей и молодежи, духовно-нравственное, гражданско-патриотическое воспитание, возрождение семейных ценностей, формирование общей культуры обучающихся, профилактика экстремизма и радикализма в молодежной среде, социализация, самоопределения и профессиональная ориентация, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы (профилактика употребления ПАВ, безнадзорности, правонарушений несовершеннолетних и детского дорожно-

транспортного травматизма), восстановление социального статуса ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и включение его в систему общественных отношений, формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности.

В рамках рабочей программы воспитания предусмотрены отдельные мероприятия для ребят творческих объединений: участие в конкурсах, викторинах, экскурсиях и беседы-пятиминутки в процессе занятий.

Большое внимание уделено работе с родителями (родительские собрания, привлечение к совместным мероприятиям), для удобства общения педагог создает родительские чаты в мессенджерах или социальных сетях. Все мероприятия осуществляются в соответствии календарным планом воспитательной работы.

7. Календарный план воспитательной работы

Месяц	Формирование и развитие творческих способностей обучающихся, выявление и поддержка талантливых детей и молодежи	Духовно – нравственное, гражданско – патриотическое воспитание, возрождение семейных ценностей, формирование общей культуры обучающихся, профилактика экстремизма и радикализма в молодежной среде	Социализация, самоопределения и профессиональная ориентация	Формирование культуры здорового и Безопасного образа жизни и комплексной профилактической работы(профилактика употребления ПАВ, безнадзорности, правонарушений несовершеннолетних и детского дорожно - транспортного травматизма)	Восстановление социального статуса ребенка с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и включение его в систему общественных отношений	Формирование и развитие информационной культуры и информационной грамотности
Сентябрь	Акция «Я за ЗОЖ»	Открытка для бабушки.	День профессионального самоопределения «День работников нефтяной и газовой промышленности» - беседа.	Инструктаж по технике безопасности. Организация оздоровительных режимных моментов в организации занятий (зарядки, физкультминутки) весь период обучения.	Буклет «Вежливым и добрым быть совсем не трудно…»	Знакомство с правилами безопасного поведения в интернете и памяткой «Как правильно вести поиск информации в сети Интернет», просмотр фильма «Безопасный Интернет».
Октябрь	Конкурс изобразительного искусства и декоративно-прикладного творчества «Царица осень».	«Будьте бдительны! Опасные находки» - социальный видеоролик.	День профессионального самоопределения «День учителя» беседа.	День здоровья (с родителями).	Всемирный день поддержки людей с церебральным параличом.	Урок финансовой грамотности.

Ноябрь	Беседа «Осторожно тонкий лёд!»	Квест – игра «Единство в нас»	День профессионального самоопределения «День сотрудников внутренних дел РФ». Видеоролик.	День отказа от курения Всемирный день правовой грамотности – вручение буклета.	«Верь в себя!» *Просмотр презентации «Паралимпийцы России», беседа о наших спортсменахземляках с ОВЗ.*	Виртуальная библиотека. Библиотека будущего.
Декабрь	Конкурс Новогодних и Рождественских открыток/поделок.	Мастерская «Новогодние причуды».	День профессиональ ного самоопределения «День спасателя» социальный ролик.	День конституции – буклет «Права и обязанности»	«Мир спасает доброта» слайд шоу посвященное Международному дню инвалидов.	Викторина с элементами дополненной реальности «Мир вокруг нас».
Январь	Игры на свежем воздухе «Ледниковый период»	Просмотр видеоролика «Блокадный хлеб».	День профессионального самоопределения «День работников прокуратуры РФ» - беседа	Листовка «Основы здорового образа жизни»	*Урок доброты Просмотр и обсуждение мультфильма «Цветик семицветик».*	Волшебный мир библиотеки – вручение информационн ых листовок.
Февраль	Спартакиада по военно-прикладным видам спорта «Лыжный переход»	«История Дня защитников Отечества» беседа – диалог. (поделка)	День профессионального самоопределения «День работника гражданской авиации» фото выставка.	Беседа «Ваше здоровье в ваших руках».	*Распространение листовки «Разные возможностиравные права».*	Эрмитаж виртуальная экскурсия
Март	Праздничная программа «Мамины ладошки»	«О, сколько же открытий чудных нам имя женское сулит…» (беседа о женских именах и их значениях)	День профессионального самоопределения «День работников торговли, бытовогообслуживания населения и жилищно-коммунального хозяйства» беседа	Энергетик – вред для неокрепшего организма. Показ социального ролика.	*Урок толерантност и «Равные среди равных» с просмотром презентации «Особые люди, особые возможности»*	Открытка маме на 8 Марта – мастер класс

Апрель	Конкурс рисунков «Пасхальный перезвон».	Участие в акции «Георгиевская ленточка».	Беседа «День профессионального самоопределения». «День пограничника фото выставка».	Фото квест «Субботник всей семьёй»	Всемирный день распространения информации о проблеме аутизма. Акция «Оденемся в синее».	Мастер – класс «Головоломка QR – куб».
Май	Конкурс открыток/поделок «Мелодия Весны».	Итоги работы творческих объединений – родительское собрание.	День профессионального самоопределения. Международный день пожарных социальный ролик.	Веселые старты на свежем воздухе с родителями.	*Выставка творчества людей с ОВЗ в виде презентации «Всё в твоих руках».*	Мамаев курган. Видеоролик.

8. Рабочая программа на 2026-2027 учебный год.

Цель программы: создание условий для изучения основ алгоритмизации, программирования и конструирования с использованием конструктора Lego Mindstorms EV3, развития научно-технического и творческого потенциала обучающегося путём организации его деятельности в процессе интеграции начального инженерно-технического конструирования и основ робототехники.

Задачи программы:

Обучающие:

- Познакомить обучающихся с теоретическими основами мехатроники и физическими основами работы датчиков.
- Познакомить обучающихся с основами программирования и алгоритмизации.
- Познакомить обучающихся с решением ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением.
- Познакомить обучающихся с правилами техники безопасности при работе с конструкторами и вычислительной техникой.

Развивающие:

- Развить у обучающихся навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем.
- Организовать участие воспитанников в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала в целях мотивации обучения.

Воспитательные:

- Повысить мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем.
- Сформировать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата.
- Сформировать у обучающихся навыки проектного мышления, работы в команде.

Планируемые результаты. Предметные результаты:

- знание обучающимися теоретических основ мехатроники и физических основ работы датчиков;
- знание обучающимися основ программирования и алгоритмизации;
- знание правил техники безопасности при работе с конструкторами и вычислительной техникой.
- умение осуществлять сборку робототехнических систем на основе применения LEGO конструкторов;
- создание обучающимися управляющих программ для робототехнических устройств при помощи специализированных визуальных сред программирования (Lego EV3);
- создание обучающимися управляющих программ для робототехнических устройств при помощи специализированных визуальных сред программирования (Lego EV3);

• умение применять различные регуляторы в зависимости от условий окружающей среды.

Метапредметные результаты:

• сотрудничество в поиске, сборе информации и ее обработки;

• умение анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы, обмениваться информацией; аргументировано представлять результаты своей деятельности на защите проектов.

Личностные результаты:

• владение обучающимися навыками командной работы;

• обмен опытом участия в соревновательных и презентационных мероприятиях.

9. Календарно-тематическое планирование

9.1 Календарно-тематическое планирование

№ занятия	Кол-во часов	Раздел, тема и краткое содержание занятия	дата	
			план	факт
1.	2	***Вводное занятие*** *Теория.* Знакомство с обучающимися, анкетирование. Правила поведения на занятиях в компьютерном классе. Правила совместной работы. Введение в образовательную программу и организация занятий. Противопожарная безопасность. Правила техники безопасности. Организационные вопросы. История робототехники. Российские и зарубежные достижения в области робототехники, направления развития и тенденции.		
2.	2	***Простые механизмы.*** *Знакомство и работа с конструктором* *Теория.* Краткая история конструкторов Lego, конструктор Lego MindStorms EV3: комплектация, название, назначение деталей. Правила организации рабочего пространства при работе с конструктором Lego Mindstorms EV3. Технические идеи. *Практика.* Сортировка и ревизия конструктора. Конструирование простых конструкций и механизмов (башня, захват, рычаг)		
3.	2	*Технология EV3.* *Теория.* Микроконтроллер EV3: архитектура, организация, питание, ручное программирование *Практика.* Комплектация, включение\выключение микрокомпьютера, изучение операционной системы (меню)		

		EV3 подключение и тестирование двигателей и датчиков		
4.	2	*3D – моделирование.* *Теория.* Техника безопасности при работе с компьютером. Основы работы с программой *Практика.* Переключение режимов. Изучение меню и инструментов среды. Соединение виртуальных деталей. Поворот деталей. Конструирование.		
5.	2	*Передаточные числа. Сложная зубчатая передача.* *Теория.* Шестеренки. Зубчатые передачи. Ведущий и ведомый. Паразитный. Понижающая и повышающая передачи. *Практика.* Конструирование механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
6.	2	*Изменение угла вращения.* *Теория.* Коническая шестерня. Коническая передача. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
7.	2	*Использование червячной передачи* *Теория.* Червячное колесо. Червячная передача. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
8.	2	*Поворотные механизмы* *Теория. Классификация балок.* *Крепления.* *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
9.	2	*Механизмы с возвратнопоступательным движением* *Теория.* Возвратно-поступательное движение. Кривошипно-шатунный механизм. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
10.	2	*Кулачковый механизм* *Теория.* Кулачок. Кулачковый механизм. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
11.	2	*Прерывистое движение* *Теория.* Ремень. Прерывистое движение. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		

12.	2	*Передача вращения с помощью резинок и гусениц* *Теория.* Ремень. Ременная передача. Понижающая и повышающая перредача. Гусеницы. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
13.	2	*Передача вращения на большое расстояние* *Теория.* Зубчатые передачи. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
14.	2	*Смещение осей вращения Теория.* Шарниры. Ремень. Зубчатые передачи. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
15.	2	*Переключающий механизм, изменяющий направление вращения.* *Теория.* Шарниры. Ремень. Зубчатые передачи. *Практика.* Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
16.	2	*Универсальные шарниры Теория.* Шарниры. Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
17.	2	***Транспортные средства.*** *Вращение колес с помощью мотора* *Теория.* Колеса. Прямые и обратные. Механизмы на большом и среднем моторах. *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
18.	2	*Вращение колес с помощью двух моторов. Ролики* *Теория.* Соединение и крепление двух моторов в вертикальном и горизонтальном положениях. Полный привод. Роликовые колеса. *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
19.	2	*Гусеничные машины* *Теория.* Гусеницы. Гусеничный движитель на одном и двух моторах. *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		

20.	2	*Подвеска* *Теория.* Подвеска. Построение механизма подвеска на одном и двух моторах. *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
21.	2	*Рулевое управление* *Теория.* Механизмы для рулевого управления. *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
22.	2	**Движение без шин.** *Шагающие машины* *Теория.* Шагающие механизмы на одном и двух моторах. *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
23.	6	*Движение как у гусеницы Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
24.	2	*Движение при помощи вибрации Практика*. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
25.	2	***Руки, крылья и другое движение.*** *Машущие крылья Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
26.	2	*Хватающие пальцы и рука Практика*. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
27.	2	*Подъем предметов* *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
28.	2	*Бросание предметов* *Практика*. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		

29.	2	*Автоматические двери Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
30.	2	*Создание ветра* *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
31.	2	*Качающийся маятник* *Практика*. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
32.	2	*Использование оборудования для изменения движения* *Практика.* Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
33.	2	*Зацепление шестерней под углом. Свободное изменение угла вращения* *Практика*. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.		
34.	2	***Творческие проекты «роботыпомощники».*** *Исследование темы проекта. Создание проекта,* ***Итоговое занятие.*** Защита проекта		

10. Информационное, материально-техническое и кадровое обеспечение

10.1. Информационное обеспечение

Литература для педагога:

1. Слинкин, Д.А. Образовательная робототехника: основы взаимодействия между
2. наставником и командой / Д.А. Слинкин, В. Слинкина // Информатика в школе. - 2019 - № 4 - С. 8-16.
3. Емельянова, Е.Н. Интерактивный подход в организации учебного процесса с использованием технологии образовательной робототехники / Е.Н.Емельянова // Педагогическая информатика. - 2018 - № 1 - С. 22-32.
4. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с
5. Корягин А. В., Смольянинова Н. М. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS EV3. – М.: ДМК, Пресс, 2020. – 264 с.: ил.
6. Лоренс В. Большая книга Lego Mindstorms Ev3, [пер. с англ. С.В. Черникова].-Москва: Издательство «Э», 2017. – 408 с.: ил.

Литература для детей:

1. Овсяницкая, Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3. / Л.Ю. Овсяницкая, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. и доп – М.: Издательство «Перо», 2016. – 300 с.
2. Корягин А. В., Смольянинова Н. М. Физические эксперименты и опыты с LEGO MINDSTORMS EV3. – М.: ДМК, Пресс, 2020. – 264 с.: ил.
3. Лоренс В. Большая книга Lego Mindstorms Ev3, [пер. с англ. С.В. Черникова]. – Москва: Издательство «Э», 2017. – 408 с.: ил.

11. Материально-техническое обеспечение

Теоретические занятия проводятся в учебном кабинете, в котором имеются парты, компьютер, конструкторы, столы для испытаний.

Практические занятия проводятся на специальных полях, расположенных на большом столе. Сборка роботов осуществляется на отдельных партах с помощью конструкторов Lego MindStorms EV3.

Средства реализации программы:

Материально-технические:

• робототехнические конструкторы Lego MindStorms EV3;
• персональные компьютер/планшет;
• стол для испытания роботов;
• среда программирования LabVIEW;

Учебно-методическое:

• презентации,
• видео и фото - материалы;
• электронные учебники;
• дидактические on-line игры Lego.

12. Список используемой литературы

1. Нормативно правовая база. [Электронный ресурс], – Режим доступа: https://www.pioner72.ru/pedagogam/normativno-pravovaya-dokumentatsiya/ (14.08.2023).

2. Устав МАУ ДО ДДТ г. Тобольска. [Электронный ресурс], – Режим доступа: https://www.ddttob.ru/download/ustav_ddt.pdf (14.08.2023).

3. Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в образовательных организациях. [Электронный ресурс], – Режим доступа: https://rmc.dm-centre.ru/wp-content/uploads/2022/03/MR-razrabotka-DOOP-sizmeneniyami.pdf (14.08.2023).

Приложение 1

Инструкция по технике безопасности и правилам поведения в кабинете робототехники

Общие положения:

- к работе в кабинете робототехники допускаются лица, ознакомленные с данной инструкцией по технике безопасности и правилам поведения;
- работа в кабинете робототехники разрешается только в присутствии преподавателя;
- во время перерывов проводится обязательное проветривание кабинета с обязательным выходом обучающихся из класса;
- помните, что каждый в ответе за состояние своего рабочего места и сохранность размещенного на нем оборудования.

Перед началом работы необходимо:

- убедиться в отсутствии видимых повреждений на рабочем месте;
- разместить на столе тетради, учебные пособия так, чтобы они не мешали работе на компьютере;
- принять правильною рабочую позу.
- посмотреть на индикатор монитора и системного блока и определить, включён или выключен компьютер. Переместите мышь, если компьютер находится в энергосберегающем состоянии или включить монитор, если он был выключен.

При работе в кабинете робототехники категорически запрещается:

- находиться в классе в верхней одежде;
- класть одежду и сумки на столы;
- находиться в кабинете с напитками и едой;
- присоединять или отсоединять кабели, трогать разъемы, провода и розетки;
- передвигать компьютеры и мониторы;
- открывать системный блок;
- включать и выключать компьютеры самостоятельно.
- пытаться самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры;
- перекрывать вентиляционные отверстия на системном блоке и мониторе;
- ударять по клавиатуре, нажимать бесцельно на клавиши;
- класть книги, тетради и другие вещи на клавиатуру, монитор и системный блок;
- удалять и перемещать чужие файлы;
- приносить и запускать компьютерные игры.

Находясь в кабинете робототехники, обучающиеся обязаны:

- соблюдать тишину и порядок;
- выполнять требования преподавателя;
- соблюдать режим работы;
- при появлении рези в глазах, резком ухудшении видимости, невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появления боли в пальцах и кистях рук, усиления сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем преподавателю и обратиться к врачу;
- после окончания работы завершить все активные программы и корректно выключить компьютер;
- оставить рабочее место чистым.

Работая за компьютером, необходимо соблюдать правила:

- расстояние от экрана до глаз – 70 – 80 см (расстояние вытянутой руки);
- вертикально прямая спина;
- плечи опущены и расслаблены;
- ноги на полу и не скрещены;
- локти, запястья и кисти рук на одном уровне;
- локтевые, тазобедренные, коленные, голеностопные суставы под прямым углом. ***Требования безопасности в аварийных ситуациях:***
- при появлении программных ошибок или сбоях оборудования, обучающиеся должен немедленно обратиться к преподавателю.
- при появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить преподавателю.

Приложение 2

Перечень проектов «робот-помощник»

1. Робот - пылесос;
2. Робот - помощник;
3. Робот - шпион;
4. Робот - официант;
5. Робот - газонокосильщик;
6. Робот – дворецкий;
7. Робот – домашний питомец;
8. Робот - для складывания одежды.

Приложение 3

Общие рекомендации при подготовке проектов

Основные этапы выполнения проекта

Подготовка:

Определение темы, уточнение целей, выбор рабочей группы, уточнение информации, обсуждение задания, мотивация, объяснение целей проекта.

Планирование:

Анализ проблемы, определение источников информации, постановка задач и выбор критериев оценки результатов, распределение ролей в команде

Принятие решения:

Сбор и уточнение информации, обсуждение альтернатив («мозговой штурм»), выбор оптимального варианта, уточнение планов деятельности

Выполнение:

Выполнение проекта

Выполнение исследований и работа над проектом, оформление проекта.

Оценка результатов:

Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов (успехов и неудач) и причин этого, анализ достижения поставленной цели.

Защита проекта:

Подготовка доклада, обоснование процесса проектирования, объяснение полученных результатов, коллективная защита проекта, оценка.

Приложение 4

Итоговый тест по робототехнике Lego Mindstorms EV3

Ф.И_____

1. Для обмена данными между роботехническим контроллером и компьютером используются…(2 балла)

1. WiMAX
2. PCI порт
3. WI-FI
4. *USB порт*
5. *Bluetooth*

2. Напиши количество входных и выходных портов в контроллерах: (2 балла)

1. Lego EV3 _____*4 входных, 4 выходных*_____
2. Lego NXT ____*4 входных, 3 выходных*_____

3. Устройством, позволяющим роботу определить расстояние до объекта и реагировать на движение, является…(1 балл)

1. *Ультразвуковой датчик*
2. Датчик звука
3. Датчик цвета
4. Гироскоп

4. Сервомотор – это…(1 балл)

1. устройство для определения цвета
2. *устройство для движения робота*
3. устройство для проигрывания звука
4. устройство для хранения данных **5. К основным типам деталей LEGO MINDSTORMS относятся…(1 балл)**

1. шестеренки, болты, шурупы, балки
2. *балки, штифты, втулки, фиксаторы*
3. балки, втулки, шурупы, гайки
4. штифты, шурупы, болты, пластины

6. Для подключения датчика к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к датчику, а другой…(1 балл)

1. *к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3*
2. оставить свободным
3. к аккумулятору
4. к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3

7. Для подключения сервомотора к EV3 требуется подсоединить один конец кабеля к сервомотору, а другой…(1 балл)

1. *к одному из выходных (A, B, C, D) портов EV3*
2. в USB порт EV3
3. к одному из входных (1,2,3,4) портов EV3
4. оставить свободным **8. В ПО Lego EV3 G Блок «независимое управление моторами» управляет…(1 балл)**

1. *двумя сервомоторами*
2. одним сервомотором
3. одним сервомотором и одним датчиком

9. Наибольшее расстояние, на котором ультразвуковой датчик Lego EV3 может обнаружить объект…(1 балл)

1. 50 см.
2. 100 см.
3. 3 м.
4. *250 см.*

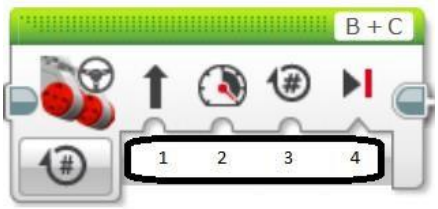
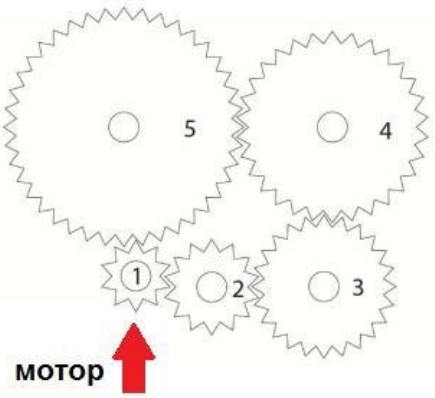
10. В Lego EV3 G для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно…(1 балл)

1. *задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»*
2. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
3. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
4. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

11. В Lego EV3 G для движения робота назад с использованием двух сервомоторов нужно…(1 балл)

1. задать положительную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»
2. *задать отрицательную мощность мотора на блоке «Рулевое управление»*
3. задать положительную мощность мотора на блоке «Большой мотор»
4. задать отрицательную мощность мотора на блоке «Большой мотор»

12. Конструктор собрал зубчатый механизм для робота. Сможет ли робот двигаться? (1 балл)

	**1.** 1 - мощность, 2 - обороты, 3 - градусы, 4 - торможение **2.** 1 - обороты, 2 - мощность, 3 - направление, 4 - торможен **3.** 1 - мощность, 2 - направление, 3 - обороты, 4 - продолжительность **4.** *1 - направление, 2 - мощность, 3 - обороты, 4 - торможение*
	1. Да 2. *Нет* 3. Не знаю

13. **Зачем роботу нужны датчики? (1 балл)**
    1. *Чтобы принимать информацию вокруг*
    2. Для красоты
    3. С их помощью робот двигается
    4. Не знаю
14. **Объясни (1 балл)**

15. **Задача – собрать робота для движения по линии с перекрестками, и остановки перед препятствиями, расположенными хаотично на извилистой линии. Перечислите все основные части робота. (1 балл)**

_____*два сервомотора, датчик ультразвука, два датчика цвета, блок управления*_____

_____

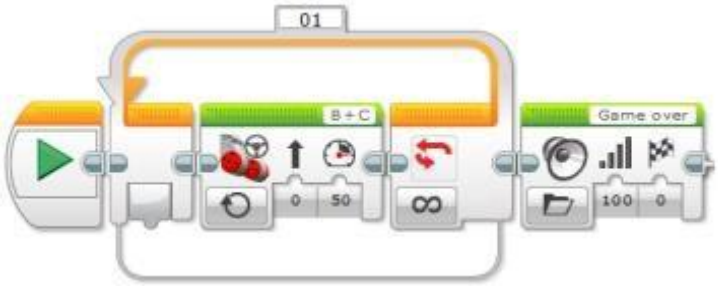
_____

_____

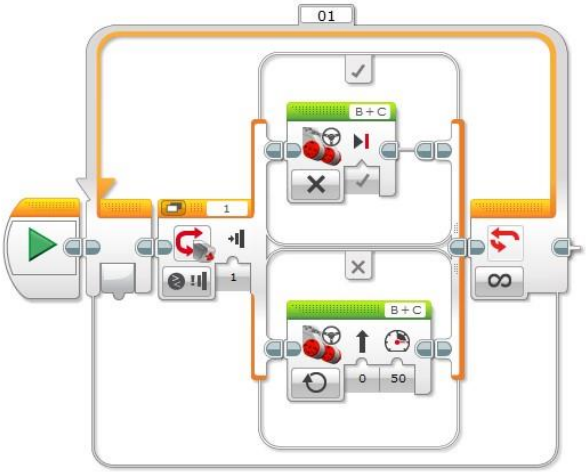
16. **Какой блок не соответствует задаче: ждать нажатия датчика касания, после чего отсчитать 5 секунд и проиграть мелодию? (1 балл)**

	1)1-й блок; 2)1-й и 3-й блоки; 3)*3-й блок;* 4)Все соответствуют.

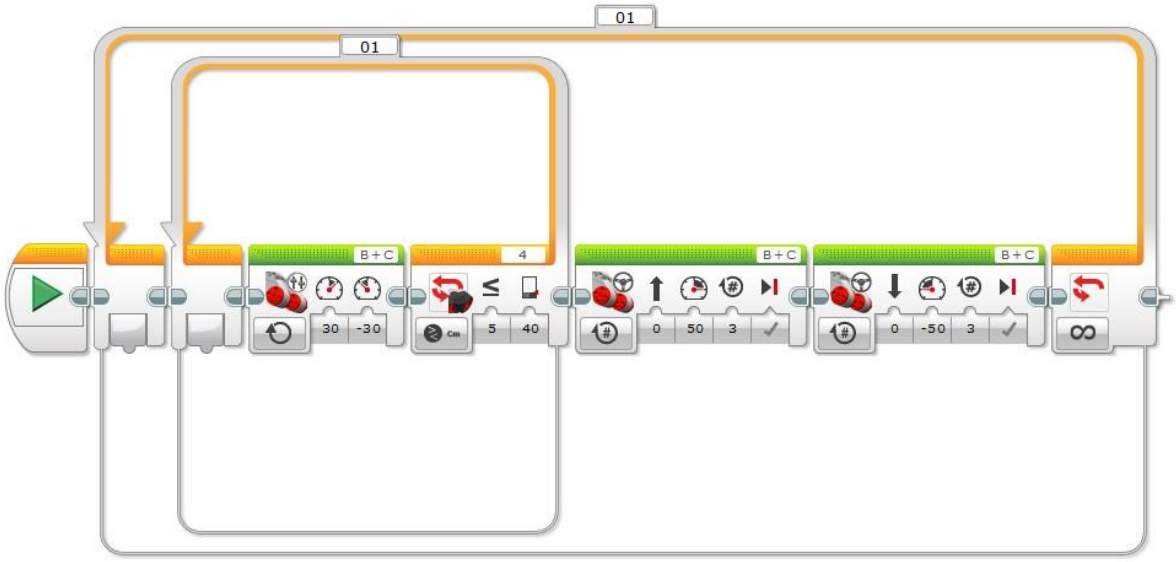
17. **Найдите ошибку. Почему звук не зазвучит? (1 балл)**

	1)Нет блока ожидания по времени. 2)*Моторы вращаются без ограничений, в бесконечном цикле*. 3)Нет условия захода в цикл. 4)Слишком маленькая громкость звука.

18. **Объясни программу (2 балла)**

	*Оба сервомотора едут до тех пор, пока кнопка датчика касания не будет нажата. Программа повторяется бесконечно.*

19. Какую задачу выполняет робот по данной программе? Напишите его алгоритм действий. (2 балла)



____Робот вращается вокруг своей оси с мощностью 30, до тех пор, пока расстояние от предмета до ультразвукового датчика не станет меньше либо равно 40. После, робот едет вперед с мощностью 50, 3 оборота, назад с мощностью 50, 3 оборота. Алгоритм программы выполняется бесконечно. _____

20. Опиши все известные тебе алгоритмы движения робота по линии или вдоль стенки (с соответствующими формулами, там, где это необходимо). Какой принцип работы этих алгоритмов? (5 баллов)

Алгоритм движения по черной линии на одном датчике цвета: если датчик видит черный цвет, то робот поворачивает в одну сторону, если белый — в другую.

Один датчик, с П регулятором: в зависимости от степени перекрытия, пучка подсветки датчика чёрной линией, возвращаемые датчиком показания градиентно варьируются. Робот сохраняет положение датчика света на границе чёрной линии. Преобразовывая входные данные от датчика света, система управления формирует значение скорости поворота робота.

Алгоритм движения по черной линии с двумя датчиками:

• Если оба датчика видят белый цвет – двигаемся вперед;

• Если один из датчиков видит белый, а другой черный – поворачиваем в сторону черного;
• Если оба датчика видят черный цвет – мы на перекрестке (например, остановимся).

Вычисляется количество правильных ответов, максимальное количество баллов 27. Система оценивания:

Уровень знаний обучающегося	***Кол-во баллов***
Высокий	24-27 баллов
Выше среднего	20-23 баллов
Средний	16-19 баллов
Ниже среднего	10-15 баллов
Низкий	0-9 баллов

Приложение 5

Конспект занятия на тему: «Сумо роботов»

Краткое описание: конспект занятия робототехники. Занятие посвящено доработке конструкции и программы робота, проведению мини-соревнования между обучающимися объединения.

Тип занятия: занятие закрепления полученных знаний и применение их на практике. **Форма занятия:** беседа, практическое задание. **Цели занятия:**

Предметная: доработать роботов на базе Lego Mindstorms EV3, сконструированных на предыдущих занятиях, для проведения соревнований.

Методологическая: воспитание информационной культуры учащихся, развитие умения выделять главное в задании, развитие внимательности, памяти, развитие навыков коллективной работы.

Метапредметная: формирование у воспитанников представлений о возможностях конструктора LEGO Mindstorms EV3 в разнообразных сферах деятельности.

Методы обучения: наглядный, частично-поисковый, исследовательский.

Обучающиеся должны знать/понимать:

- Основные принципы конструирования робота с использованием моторов и деталей Lego Mindstorms.
- Основные способы управлением робота. (Дистанционное, программное) Правила проведения соревнований.
- Критерии робота. (Ограничения по длине и ширине)

Оборудование: компьютеры/планшеты, наборы Lego Mindstorms EV3, поля для заездов, секундомер. **План занятия:**

1. Организационный момент (3 мин).
2. Повторение теоретического материала предыдущего урока (5 мин).
3. Практическая работа: доработка робота (20 мин).
4. Практическая работа: настройка и установка программы (30 мин).
5. Мини-соревнования (17 мин).
6. Подведение итогов урока. Рефлексия (5 мин). **Ход урока:**

1.Организационный момент. Раздача роботов, собранных на прошлом уроке.

Педагог: Добрый день, ребята! На прошлом занятии мы с вами собирали Роботовсумоистов. Сегодня мы продолжим изучение темы, доработаем ваших роботов и настроим программу для успешного проведения соревнований. Затем вы добавите несколько элементов в программу для выполнения определённых задач и проверим, чья конструкция окажется крепче и сильней.

2.Повторение теоретического материала предыдущего урока.

Педагог: Ребята, на прошлом занятии мы рассмотрели возможные конструкции роботасумоиста и команды, начали собирать свои рабочие модели. Прежде чем продолжить работу, давайте ответим на следующие вопросы:

1. Что такое робот-сумоист?
2. Чем отличается такой робот от обычных роботов-тележек?

3. Какие блоки программирования нам понадобятся для того что бы запустить ваших роботов?

Обучающиеся отвечают на предложенные вопросы.

3. Практическая работа: доработка робота.

Педагог: Теперь давайте вернёмся к нашим роботам (на данном уроке это роботысумоисты, которые мы собирали на прошлом занятии).

Предлагаю вам доработать ваши модели и подготовить их к загрузке программы и продемонстрировать ее выполнение.

Рекомендации: Если команда состоит из двух и более человек, следует распределить задачи между участниками. Например, один участник занимается сборкой робота, второй написанием программы. Если один участник справляется с работой быстрей, ему следует присоединиться к напарнику.

Педагог: Для начала определим на какой стадии сборки находятся ваши роботы.

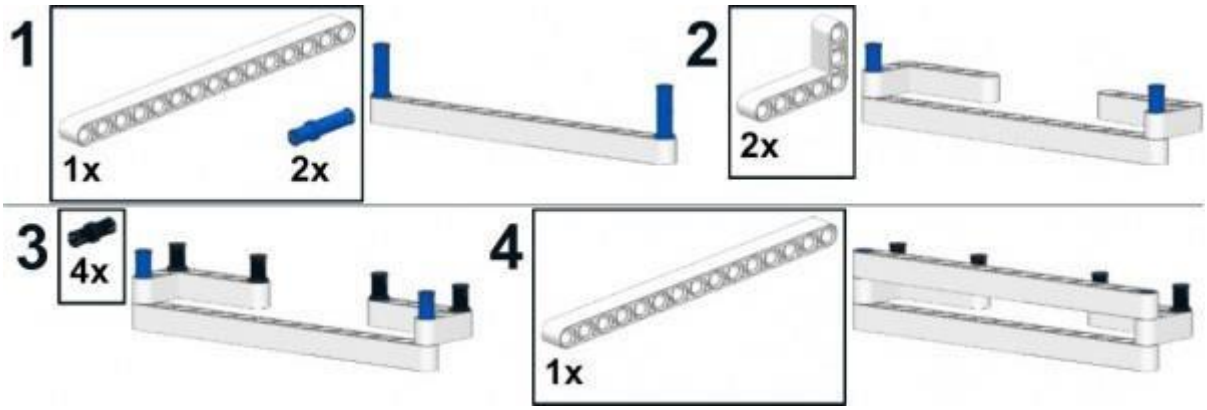
Необходимо убедиться, что конструкция подходит под критерии соревнований:

- Максимальная длина – 25 см.
- Максимальная ширина – 25 см.

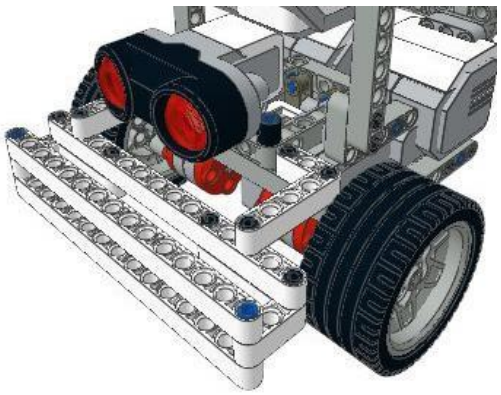
А также убедиться, что конструкция крепкая и ни какие детали не отделятся при движении робота.

Сосредоточимся на своей цели: искать соперника будет помогать один из датчиков, способных определять предметы на расстоянии (инфракрасный или ультразвуковой), а своевременно определять черную границу поля будем с помощью датчика цвета.

Для того, чтобы защитить впереди расположенный датчик от взаимодействия с соперником, соорудим бампер и закрепим его на нашем роботе. Ниже приведена подробная инструкция для сборки. Можете поэкспериментировать и придумать собственный вариант конструкции.



Получившийся элемент закрепим на передней балке нашего робота.



Наш учебный робот готов. Приступим к созданию программы робота-сумоиста.

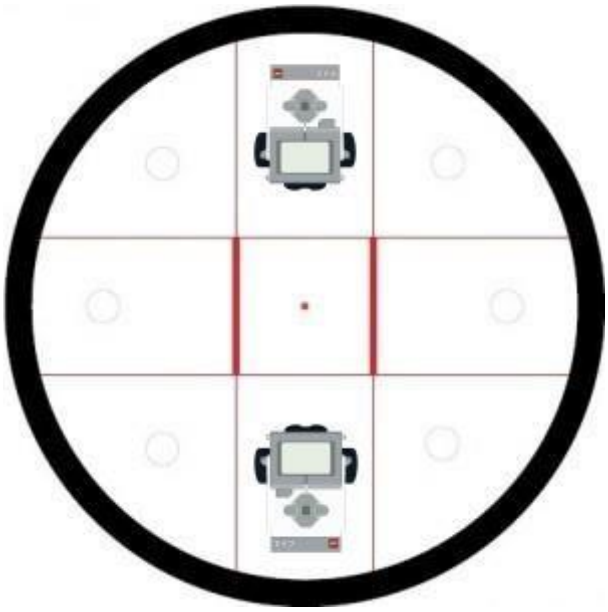
4. Практическая работа: настройка и установка программы.

Поведенческую модель робота-сумоиста можно условно разделить на две части: поиск соперника и атака соперника. Сначала займемся реализацией первой части - поиска соперника.

Подробно пропишем последовательность действий нашего робота при обнаружении соперника на поле:

1. вращаться вокруг своей оси, пока впереди расположенный датчик не обнаружит соперника;
2. остановиться напротив соперника.

Установим соперников на поле напротив друг друга, как показано на рисунке ниже.



Такое положение практически соответствует максимальному удалению роботов друг от друга во время состязания, поэтому текущее показание датчика, измеряющего расстояние до соперника можно взять за пороговое.

Важно: так как пороговое значение будет достаточно большим - необходимо чтобы за пределами поля на расстоянии около 1 м. во время работы робота также отсутствовали посторонние предметы, способные помешать поиску.

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 соперника, установив соответствующий режим отображения показаний.

В нашем случае ультразвуковой датчик в режиме "Расстояние в сантиметрах" показывает значение - 56,1 (Рис. 1 поз. 2). За пороговое значение примем число - 57.

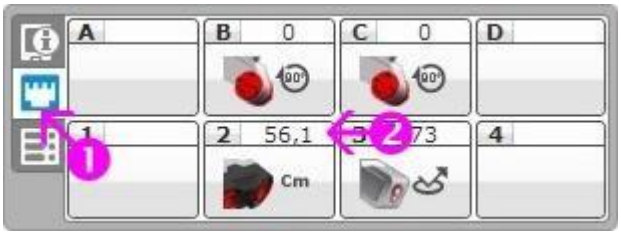


Рис. 1 Инфракрасный датчик в режиме "Приближение" показывает значение - 68 (Рис. 2 поз. 2).

За пороговое значение примем число - 70.



Рис. 2

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 "B" установим равным -30, значение мощности для порта "C" установим равным 30 (Рис. 3 поз.1).
2. Для поиска соперника используем программный блок "Ожидание" "Оранжевой палитры" в режиме "Ультразвуковой датчик - Сравнение - Расстояние в сантиметрах" с пороговым значением срабатывания датчика, равным 57 (Рис. 3 поз. 2).
3. После того, как робот окажется напротив соперника, используя программный блок "Независимое управление моторами" "Зеленой палитры" выключим моторы (Рис. 3 поз. 3).

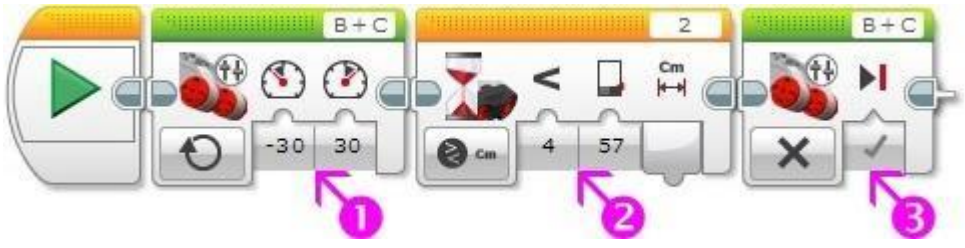


Рис. 3

На этапе отладки этого алгоритма вам придется, подбирая значения **"Мощность"** моторов **"B"** и **"C"** а также пороговое значение датчика, добиться от вашего робота точного обнаружения и остановки строго напротив соперника. Только после этого можно будет переходить к программной реализации алгоритма атаки.

Начиная атаку, первое, что необходимо сделать, это прямолинейно устремиться на максимальной мощности моторов в сторону обнаруженного соперника, проверяя датчиком цвета обнаружение границы ринга. Но ведь наш соперник тоже может двигаться! Поэтому вполне возможна ситуация, когда соперник выйдет в сторону из-под направления нашей атаки. В этом случае, наш робот, промахнувшись, будет двигаться в сторону границы ринга, теряя соперника и драгоценное время.

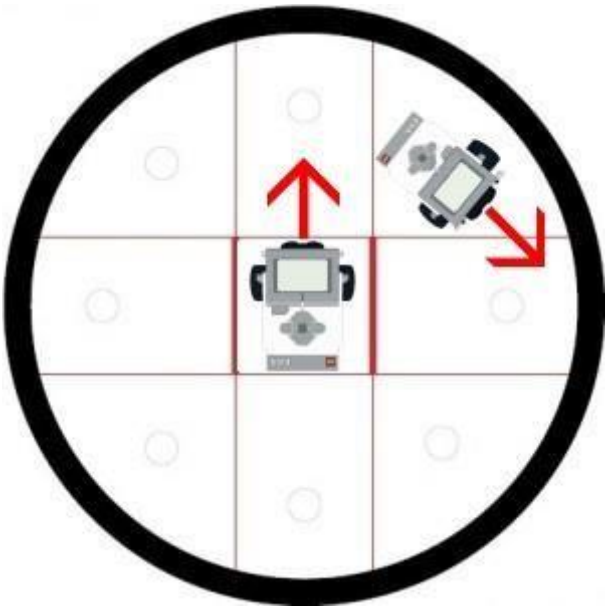


Рис. 4

Следовательно, нам необходимо во время прямолинейного движения вперед анализировать оба датчика и прекращать атаку в случае, если робот **потеряет соперника ИЛИ робот достигнет границы ринга**. Поэтому нам необходимо отказаться от использования программного блока **"Ожидание" "Оранжевой палитры"** и самостоятельно в цикле получать и обрабатывать показания двух датчиков.

Приступим к поэтапной реализации алгоритма **атаки соперника**: для этого создадим в проекте временную программу **"lesson1"** и начнем её наполнение программными блоками.

1. Возьмем программный блок **"Цикл" "Оранжевой палитры"**.
2. Внутрь блока **"Цикл"** поместим программный блок **"Независимое управление моторами" "Зеленой палитры"**. Режим работы блока установим в значение **"Включить" (Рис. 5 поз. 1)**, мощности моторов **"B"** и **"C"** установим в максимальное значение - **100 (Рис. 5 поз. 2)**.

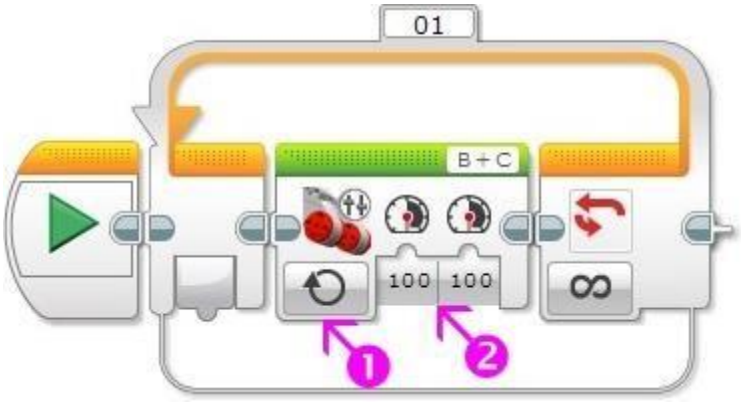


Рис. 5 3. Следом за блоком **"Независимое управление моторами"** поместим программный блок **"Датчик цвета" "Желтой палитры"**. Режим работы блока установим в значение **"Сравнение - Яркость отраженного света" (Рис. 6)**



Рис. 6

В этом режиме программный блок **"Датчик цвета" "Желтой палитры"** визуально очень похож на программный блок **"Ожидание" "Оранжевой палитры"** в режиме **"Датчик цвета - Сравнение - Яркость отраженного света"**. Но, в отличие от блока **"Ожидание"**, этот программный блок не ждет выполнения условия, указанного параметрами **"Тип сравнения" (Рис. 7 поз. 1)** и **"Пороговое значение" (Рис. 7 поз. 2)**, а сразу выдает логическое значение (**"Истина"** или **"Ложь"**) в выходном параметре **"Результат сравнения" (Рис. 7 поз. 3)** и измеренное значение - в выходном параметре **"Освещение" (Рис. 7 поз. 4)**.

Параметры **"Тип сравнения"** и **"Пороговое значение"** на **Рис. 7 поз. 1, 2** установим таким образом, чтобы выходной параметр **"Результат сравнения" (Рис. 7 поз. 3)** выдавал логическое значение **"Истина"** при пересечении датчиком цвета черной границы ринга.

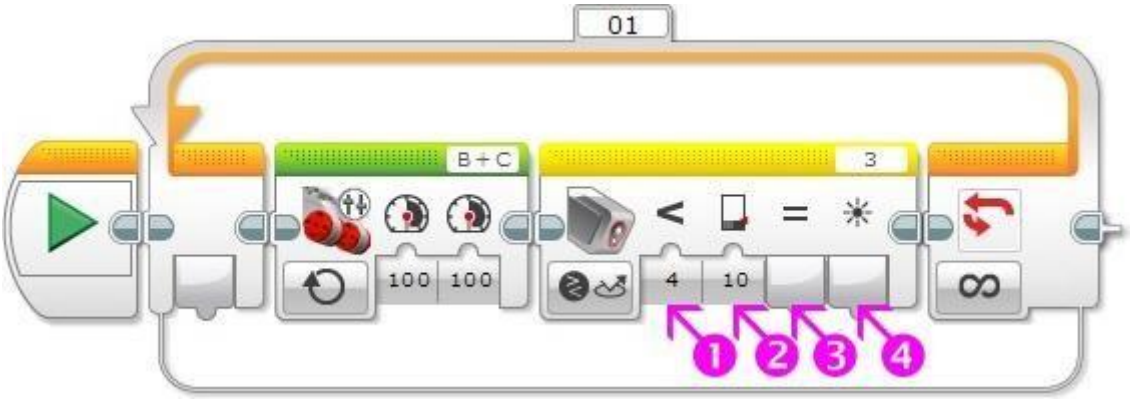


Рис. 7

4. В случае использования ультразвукового датчика за блоком **"Датчик цвета"** установим программный блок **"Ультразвуковой датчик" "Желтой палитры"**. Режим работы блока установим в значение **"Сравнение - Расстояние в сантиметрах" (Рис. 8 поз. 1)**. Параметр **"Тип сравнения" (Рис. 8 поз. 2)**, параметр **"Пороговое значение" (Рис. 8 поз. 3)** установим таким образом, чтобы выходной параметр **"Результат сравнения" (Рис. 8 поз. 4)** выдавал логическое значение **"Истина"** в случае потери из виду роботом соперника.

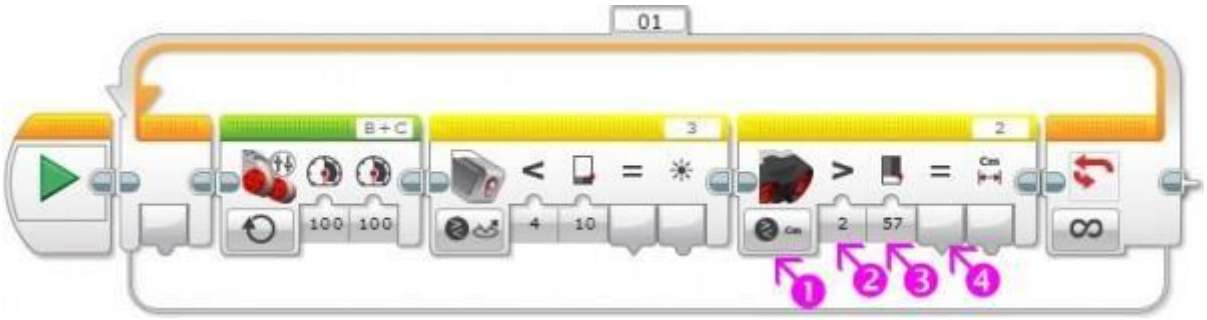


Рис. 8

В случае использования инфракрасного датчика за блоком **"Датчик цвета"** установим программный блок **"Инфракрасный датчик" "Желтой палитры"**. Режим работы блока установим в значение **"Сравнение - Приближение" (Рис. 9 поз. 1)**. Параметр **"Тип сравнения" (Рис. 9 поз. 2)**, параметр **"Пороговое значение" (Рис. 9 поз. 3)** установим таким образом, чтобы выходной параметр **"Результат сравнения" (Рис. 9 поз. 4)** выдавал логическое значение **"Истина"** в случае потери из виду роботом соперника.

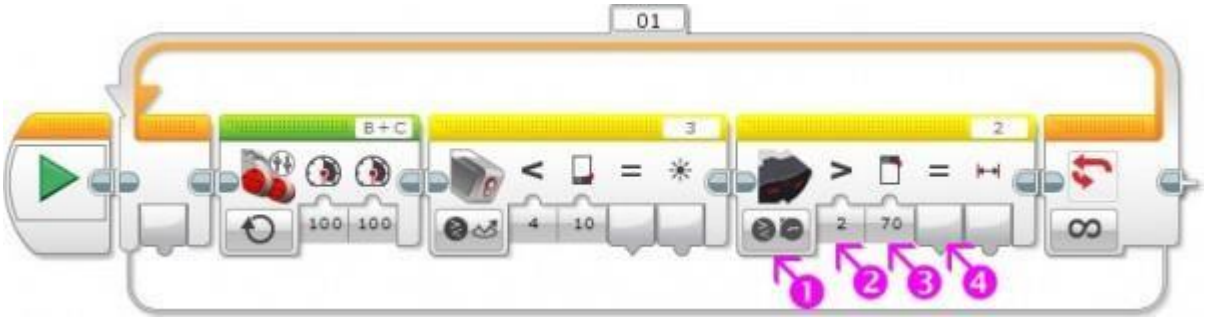


Рис. 9

Давайте ещё раз проанализируем промежуточный код нашего алгоритма атаки: мы включили моторы на максимальную мощность и движемся вперед, постоянно в цикле опрашивая датчики. Если наш робот пересечет черную линию границы ринга, то значение

выходного параметра **"Результат сравнения" "Датчика цвета"** примет значение **"Истина"**. Если наш робот потеряет соперника, то значение выходного параметра **"Результат сравнения"** датчика, следящего за соперником, также примет значение **"Истина"**. В любом из этих случаев нам следует прекратить атаку, завершив наш цикл. В этом нам поможет программный блок **"Логические операции" "Красной палитры"**. Познакомимся с этим блоком подробнее: программный блок **"Логические операции"** предназначен для выполнения операций над логическими данными **(Рис. 10)**.

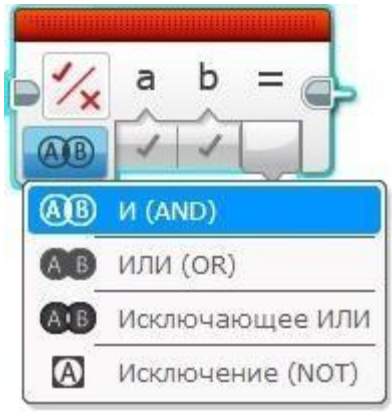


Рис. 10

Выбранный режим программного блока **"Логические операции" "Красной палитры"** определяет одну из четырех операций над логическими данными: **"И (AND)"**, **"ИЛИ (OR)"**, **"Исключающее ИЛИ"** и **"Исключение (NOT)". Д**ва входных параметра **"a"** и **"b"** (для операции **"Исключение (NOT)"** - один входной параметр **"a"**) передают в программный блок входные значения, а результирующее значение выдается выходным параметром **"Результат"**.

5. За программным блоком **"Ультразвуковой датчик"** или **"Инфракрасный датчик"** поместим программный блок **"Логические операции" "Красной палитры"**.

- Выходной параметр **"Результат сравнения"** программного блока **"Датчик цвета" (Рис. 11, 12 поз. 1)** соединим с входным параметром **"a"** программного блока **"Логические операции" (Рис. 11, 12 поз. 4).**
- Выходной параметр **"Результат сравнения"** программного блока **"Ультразвуковой (инфракрасный) датчик" (Рис. 11, 12 поз. 2)** соединим с входным параметром **"b"** программного блока **"Логические операции" (Рис. 11, 12 поз. 5).**
- Режим работы программного блока **"Логические операции"** установим в **"ИЛИ (OR)" (Рис. 11, 12 поз. 3)**. В этом случае результат выполнения логической операции будет принимать значение **"Истина"**, только если будет выполнено одно из условий: датчик цвета пересёк черную линию, робот потерял соперника.
- Установив режим программного блока **"Цикл"** в значение **"Логическое значение" (Рис. 11, 12 поз. 7)**, выходной параметр **"Результат"** программного блока **"Логические операции" (Рис. 11, 12 поз. 6)** соединим с входным параметром **"Пока не будет истина"** программного блока **"Цикл" (Рис. 11, 12 поз. 8)**. Данные настройки завершат выполнение цикла при **"Истинном"** результате выполнения логической операции.

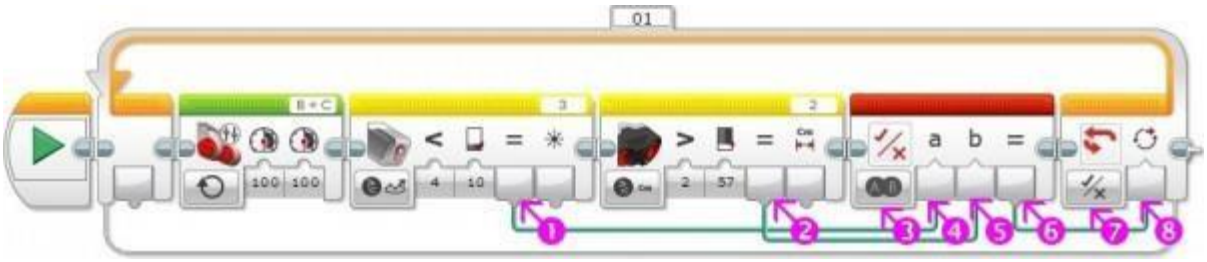


Рис. 11

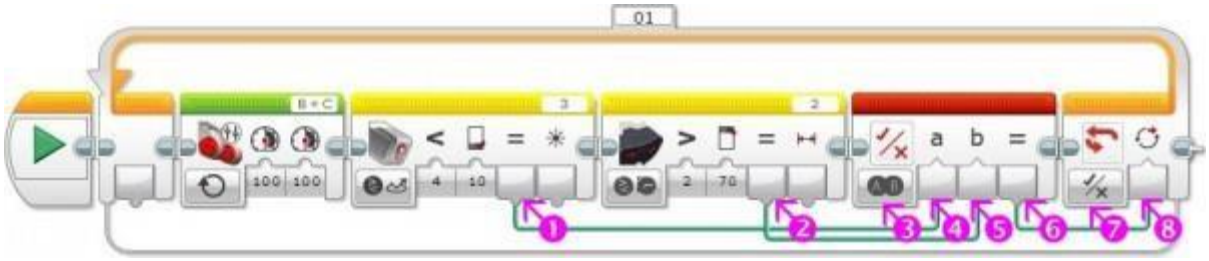


Рис. 12

Давайте протестируем получившийся алгоритм атаки! Для этого поместим нашего робота внутрь ринга, напротив установим неподвижного соперника и запустим программу атаки на выполнение. Наш робот должен уверенно вытолкать соперника за пределы ринга и остановиться над черной границей поля. Получилось? Значит наш сумоист верно контролирует границу ринга.

Проведем второй эксперимент: снова установим напротив робота неподвижного соперника и запустим программу атаки. Когда наш робот устремится к сопернику и приблизится достаточно близко, резко уберём соперника в сторону. Наш робот должен, потеряв соперника, остановиться.

Подведем итог: мы реализовали алгоритм поиска соперника и успешно его протестировали, также прошел проверку алгоритм атаки.

Законченная программа сумоиста должна в бесконечном цикле выполнять последовательно поиск соперника, а затем - атаку соперника. Можно было бы уже объединить обе части нашей программы, если бы не одно маленькое дополнение. Если наш робот остановился над границей ринга, то перед тем, как начать поиск, роботу следует, отъехав немного назад, вернуться внутрь ринга. Дополним нашу программу атаки следующим кодом: за пределами цикла атаки, воспользуемся программным блоком "**Переключатель" "Оранжевой палитры"**. Режим работы блока **"Переключатель"** установим в **"Датчик цвета - Сравнение - Яркость отраженного света".** Параметры **"Тип сравнения"** и **"Пороговое значение"** установим аналогично ранее используемым в программном блоке **"Датчик цвета" "Желтой палитры"**. Следовательно, если наш робот остановился над черной линией, то выполнение будет передано верхнему контейнеру программного блока **"Переключатель"**. Именно в верхний контейнер поместим программный блок **"Рулевое управление" "Зеленой палитры"**, с настройками параметров, заставляющими робота отъехать назад на один оборот моторов. В нижний контейнер программного блока **"Переключатель"** поместим программный блок, выключающий моторы **(Рис. 13)**. Повторно протестировав алгоритм атаки, убедимся, что после того, как робот-сумоист вытолкал соперника за пределы ринга, он вернулся немного назад.

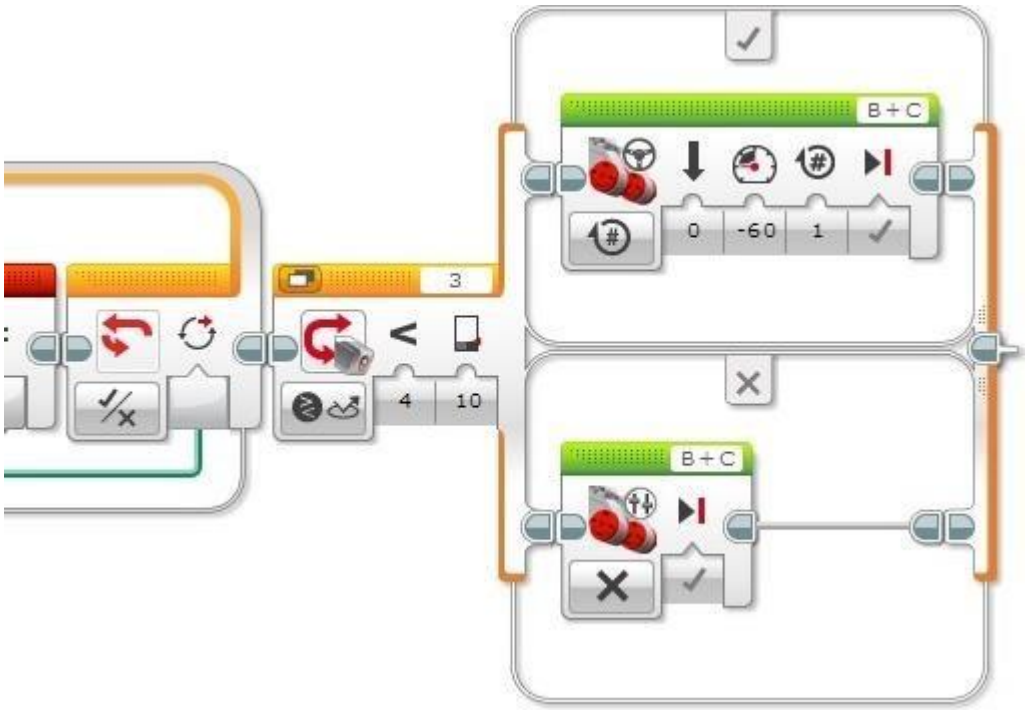


Рис. 13

Вот теперь можно завершить разработку программы для робота-сумоиста. Внутрь бесконечного цикла последовательно вложим программу поиска соперника, а затем программу атаки соперника.

После сборки необходимо загрузить программу в блок управления и провести тестовые заезды для отладки.

Примечание: возможные причины, по которым обучающиеся не смогут запустить робота:

1. Не включен блок EV3.
2. Не загружена пробная программа. 3. Номер порта мотора в программе не соответствует номеру порта мотора на роботе.

5. Проведение соревнований.

Педагог: Время на доработку, написание и отладку программы закончилось, а значит, что настал момент проведения соревнований.

Учащиеся в составе своих команд убирают роботов в зону «Карантина» для контрольного замера размеров робота.

Примечание: если параметры робота превышают максимальные, команде даётся возможность уменьшить габариты конструкции.

После проведения контрольных замеров проводится жеребьёвка и первые две команды выставляют своих роботов на поле.

Побеждает команда, вытолкнувшая противника всеми колёсами за круг поля.

Примечание: Если после столкновения роботы не могут сдвинуть друг друга с места – назначается перезаезд. Если один из роботов переворачивается, или по каким-либо причинам больше не может двигаться, ему присуждается проигрыш.

После первого заезда к полю для соревнований приглашается следующая пара. После того как все пары проведут заезды начинается второй этап соревнований, в котором проходят заезды победитель – победитель и проигравший – проигравший.

6. Подведение итогов урока. Рефлексия.

Итак, ребята, давайте подведем итоги нашей работы. Как и в каждом соревновании у нас есть победители, но это не значит, что остальных мы можем назвать проигравшими. Все мы получили опыт, который сможем применить на практике, а это самый главный приз для всех нас и им теперь обладает каждый из вас.

По окончанию заездов подведём итоги.

Сегодня вы научились (ответы обучающихся):

1.Конструировать робота для соревнований. 2.

Отладке программы.

3.

4.

Что вызвало у вас трудности и как эти трудности вы смогли преодолеть:

1.Закрепление деталей.

2.Настройка программы.

3.

4.

Спасибо вам за продуктивную работу! До свидания.