



**Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
«Дом детского творчества» г. Тобольска
(МАУ ДО ДДТ г. Тобольска)**

8 микрорайон, 40а, г. Тобольск, Тюменская область, 626150 тел. 8(3456)27-77-87, e-mail: ddt_tobolsk@mail.ru, сайт: www.ddt100.ru

«Утверждаю»
Директор МАУ ДО ДДТ г. Тобольска


П. В. Малкин
«11» августа 2023 года

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Робототехника»**

Возраст обучающихся: 9-14 лет.
Нормативный срок освоения программы: 2 года.
Объем программы: 144 часа (по 72 часа в год).

Автор-составитель: Слинкина А.С.,
педагог дополнительного образования
отдела развития технической направленности
МАУ ДО ДДТ г. Тобольска

Принята на заседании методического совета
Протокол № 1 от «11» августа 2023 г.

г. Тобольск, 2023 г.

Содержание

Аннотация	3
Раздел I. Комплекс основных характеристик программы.....	5
1. Пояснительная записка.....	5
2. Целеполагание программы.....	9
3. Учебный план	11
4. Содержание программы	11
Раздел II. Комплекс организационно-педагогических условий.....	20
5. Календарный учебный график	20
6. Методические материалы.....	20
7. Формы контроля. Оценочные материалы.....	21
8. Рабочая программа воспитания.....	23
9. Календарный план воспитательной работы.....	24
10. Рабочая программа	25
11. Информационное, материально-техническое и кадровое обеспечение.....	36
12. Список используемой литературы	38
Приложение 1	39
Приложение 2	41
Приложение 3	42
Приложение 4	43
Приложение 5	47

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.

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 9-14 лет, нормативный срок освоения программы – 2 года. Общий объем программы – 144 часа. Стартовый уровень имеет объем 72 часа, режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа. Базовый уровень имеет объем 72 часа, 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 ДОТ) с обязательным 10 минутным перерывом для проветривания кабинетов.

Зачисление на обучение по программе проводится через Навигатор дополнительного образования Тюменской области (edo.72to.ru). Обучение осуществляется на бесплатной основе в рамках муниципального задания. При условии набора детей свыше запланированного количества детей по муниципальному заданию возможно обучение отдельной группы на платной основе. Наполняемость группы 10 – 15 человек. Группы формируются по возрасту, и по наличию свободного времени для посещений.

Форма обучения по программе – очная, форма реализации программы - очная с применением дистанционных образовательных технологий. Дистанционные образовательные технологии (далее – ДОТ) целесообразны в следующих ситуациях:

- при возникновении угрозы здоровью участников образовательного процесса (эпидемия, режим повышенной готовности, карантин, активированные 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.

При использовании ДОТ занятия проводятся с помощью интерактивных заданий, видеоуроков, презентаций, которые педагог подбирает в соответствии с темой. При обучении в дистанционном формате занятия проходят синхронно – с использованием средств коммуникации, позволяющих обмениваться информацией в реальном времени, в т.ч. платформ для проведения онлайн-конференций, через групповые видеозвонки.

В тоже время программа не исключает асинхронного варианта организации образовательного процесса-с использованием средств коммуникации, предполагающих обмен информацией в любое удобное для каждого участника время.

В этом случае сопровождение образовательного процесса происходит через чат в мессенджере Viber. Ссылку на видеуроки, презентации педагог отправляет в чат, при необходимости проводит индивидуальные консультации с помощью видеозвонков.

Контроль выполнения заданий происходит с помощью фото- и видеочетов, размещаемых детьми и (или) родителями в чате по итогам каждого занятия. Занятия будут организованы индивидуально в свободном режиме.

Рабочее место обучающегося при освоении программы с использованием дистанционных технологий должно быть организовано дома и соответствовать необходимым нормативам и требованиям, оборудовано компьютером, имеющим доступ к сети Интернет, рабочей поверхностью, необходимым программным обеспечением: программа Lego Digital Designer – виртуальный конструктор и среда программирования Lego Mindstorms EV3.

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. Обучающиеся 2 года обучения проходят тестирование и выполняют самостоятельную работу.

Программа предусматривает добор обучающихся в течение учебного года на общих основаниях из резерва имеющихся заявлений, если при собеседовании выявлен уровень знаний, умений, навыков, достаточный для обучения по данной программе.

В течение учебного года отчисление обучающихся может осуществляться по заявлению родителя (законного представителя), либо по заявлению педагога в следующих случаях:

- систематическое непосещение занятий,
- смена места жительства, учебы,
- смена интересов ребенка.

Программа реализуется на базе отдела развития технической направленности, может быть реализована на базе общеобразовательных учреждений при наличии договора о безвозмездном пользовании муниципальным имуществом.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Робототехника» реализуется в течении всего календарного года, включая каникулярное время. При проведении занятий на базе общеобразовательных учреждений в каникулярное время занятия проходят с применением дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы осуществляется на русском языке.

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 2.4.3648-20 «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 применения 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»;

- устав МАУ ДО ДДТ г. Тобольска.

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. Интенсивное открытие «РобоЛабов» на базе школ привело к повышению интереса детей к конструированию и программированию. Однако количество детей, желающих заниматься по данному направлению, превышает возможности общеобразовательных учреждений. В связи с этим повышается спрос на обучение робототехнике в МАУ ДО ДДТ г. Тобольска, которое идет в рамках муниципального задания на бесплатной основе.

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.

Организационно-педагогические условия.

Программа «Робототехника» рассчитана на два года обучения (по 72 часа в год). Общий объем программы – 144 часа. Стартовый уровень имеет объем 72 часа, режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа. Базовый уровень имеет объем 72 часа, режим занятий – 1 раз в неделю по 2 академических часа. (1 ак. час – 40 минут при очном обучении, 30 минут – при применении ДОТ) с обязательным 10 минутным перерывом для проветривания кабинетов.

Возраст обучающихся: 9-14 лет.

Срок реализации программы: 2 года.

Зачисление на обучение по программе проводится через Навигатор дополнительного образования Тюменской области (edo.72to.ru). Обучение осуществляется на бесплатной основе в рамках муниципального задания. При условии набора детей свыше запланированного количества детей по муниципальному заданию возможно

обучение отдельной группы на платной основе. Наполняемость группы 10 – 15 человек. Группы формируются по возрасту, и по наличию свободного времени для посещений.

Форма обучения по программе – очная.

Форма реализации программы - очная с применением дистанционных образовательных технологий. Дистанционные образовательные технологии (далее – ДОТ) целесообразны в следующих ситуациях:

- при возникновении угрозы здоровью участников образовательного процесса (эпидемия, режим повышенной готовности, карантин, активированные 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.

При использовании ДОТ занятия проводятся с помощью интерактивных заданий, видеоуроков, презентаций, которые педагог подбирает в соответствии с темой. При обучении в дистанционном формате занятия проходят синхронно – с использованием средств коммуникации, позволяющих обмениваться информацией в реальном времени, в т.ч. платформ для проведения онлайн-конференций, через групповые видеозвонки.

В тоже время программа не исключает асинхронного варианта организации образовательного процесса-с использованием средств коммуникации, предполагающих обмен информацией в любое удобное для каждого участника время. В этом случае сопровождение образовательного процесса происходит через чат в мессенджере Viber. Ссылку на видеоуроки, презентации педагог отправляет в чат, при необходимости проводит индивидуальные консультации с помощью видеозвонков.

Контроль выполнения заданий происходит с помощью фото- и видеоотчетов, размещаемых детьми и (или) родителями в чате по итогам каждого занятия. Занятия будут организованы индивидуально в свободном режиме.

Рабочее место обучающегося при освоении программы с использованием дистанционных технологий должно быть организовано дома и соответствовать необходимым нормативам и требованиям, оборудовано компьютером, имеющим доступ к сети Интернет, рабочей поверхностью, необходимым программным обеспечением: программа Lego Digital Designer – виртуальный конструктор и среда программирования Lego Mindstorms EV3.

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. Обучающиеся 2 года обучения проходят тестирование и выполняют самостоятельную работу.

Программа предусматривает добор обучающихся в течение учебного года на общих основаниях из резерва имеющихся заявлений, если при собеседовании выявлен уровень знаний, умений, навыков, достаточный для обучения по данной программе.

В течение учебного года отчисление обучающихся может осуществляться по заявлению родителя (законного представителя), либо по заявлению педагога в следующих случаях:

- систематическое непосещение занятий,

- смена места жительства, учебы,
- смена интересов ребенка.

Программа реализуется на базе отдела развития технической направленности, может быть реализована на базе общеобразовательных учреждений при наличии договора о безвозмездном пользовании муниципальным имуществом.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Робототехника» реализуется в течении всего календарного года, включая каникулярное время. При проведении занятий на базе общеобразовательных учреждений в каникулярное время занятия проходят с применением дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы осуществляется на русском языке.

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 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);
- 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 работа 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) познавательные:

- 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) коммуникативные:

- 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

3.1. Учебный план первого года обучения

№	Раздел программы, тема	Трудоемкость			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	2	2	0	Опрос
2.	Простые механизмы	30	14	16	Опрос, анализ практической работы
3.	Транспортные средства	10	5	5	Опрос, анализ практической работы
4.	Движение без шин	6	2	4	Опрос, анализ практической работы
5.	Руки, крылья и другое движение	18	1	17	Опрос, анализ практической работы
6.	Творческие проекты «роботы-помощники»	4	2	4	Анализ практической работы
7.	Итоговое занятие	2	0	2	Защита проекта
	Итого:	72	26	46	

3.2. Учебный план второго года обучения

№	Раздел программы	Трудоемкость			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Вводное занятие	2	2	0	Опрос
2.	Программирование робота	36	13	23	Опрос, анализ практической работы
3.	Проект «Космическая миссия»	16	1	15	Опрос, анализ практической работы
4.	Основные виды соревнований и элементы заданий	16	5	11	Соревнование
5.	Итоговое занятие	2	0	2	Тестирование, самостоятельная работа
	Итого:	72	21	51	

4. Содержание программы

4.1. Содержание программы первого года обучения

1. 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 LDD.
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.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
4.2 Движение как у гусеницы			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
4.3 Движение при помощи вибрации			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5. Руки, крылья и другое движение.			
5.1 Машущие крылья			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5.2 Хватающие пальцы и рука			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5.3 Подъем предметов			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5.4 Бросание предметов			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5.5 Автоматические двери			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5.6 Создание ветра			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5.7 Качающийся маятник			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5.8 Использование оборудования для изменения движения			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> Опрос, анализ практической работы.			
5.9 Зацепление шестерней под углом. Свободное изменение угла вращения			
Практика.	Построение модели робота.	Тестирование.	Обсуждение.
Документирование.			
<i>Форма контроля.</i> 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.

4.2. Содержание программы второго года обучения

1. Вводное занятие.

Теория. Правила поведения на занятиях в компьютерном классе. Правила совместной работы. Введение в образовательную программу и организация занятий. Противопожарная безопасность. Правила техники безопасности. Организационные вопросы.

Форма контроля. Опрос.

2. Программирование робота.

2.1. Основы мехатроники.

Теория. Физические основы движения роботов. Механические передачи. Редуктор.

Практика. Конструирование робота.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.2. Повторение пройденного материала. Основы программирования.

Теория. Алгоритмизация. Линейные, циклические и параллельные программы. Ветвление.

Практика. Конструирование и программирование робота.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.3. Создание и запуск первого проекта.

Теория. Знакомство с программным обеспечением. Интерфейс. Проектная область.

Практика. Работа с программой.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.4. Моторы. Программирование движений.

Теория. Моторы. Блоки: рулевое управление моторами, независимое управление моторами.

Практика. Сборка робота и программирование движения по заданным траекториям.

Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.5. Моторы. Программирование движений по различным траекториям.

Теория. Моторы. Блоки: рулевое управление моторами, независимое управление моторами.

Практика. Сборка робота и программирование движения по заданным траекториям.

Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.6. Работа с подсветкой, экраном и звуком.

Теория. Блоки: Экран, Звук, Подсветка. Параметры блоков.

Практика. Программирование. Тестирование. Отладка. Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.7. Программные структуры.

Теория. Цикл. Переключатель. Ожидание. Параметры блоков.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.8. Работа с датчиком касания
 Теория. Датчик касания. Параметры блока.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.9. Пульт управления с датчиком касания
 Теория. Датчик касания. Параметры блока.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.10. Работа с датчиком цвета
 Теория. Датчик цвета. Параметры блока.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.11. Езда по линии с одним датчиком цвета.
 Теория. Датчик цвета. Параметры блока.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.12. Работа с гироскопическим датчиком
 Теория. Гироскопический датчик. Параметры блока. Применение датчика.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.13. Работа с ультразвуковым датчиком
 Теория. Ультразвуковой датчик. Параметры блока. Применение.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.14. Робот-штангист с ультразвуковым датчиком
 Теория. Ультразвуковой датчик. Параметры блока. Применение.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.15. Работа с инфракрасным датчиком и маяком
 Теория. Инфракрасный датчик и маяк. Параметры блока. Применение.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.16. Футбол управляемых роботов
 Теория. Инфракрасный датчик и маяк. Параметры блока. Применение.
 Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
 Документирование.
Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.
 2.17. Работа с датчиком вращения мотора

Теория. Датчик вращения мотора. Принцип работы датчика вращения мотор.
Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.
Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

2.18. Работа с кнопками управления модулем.

Теория. Разбор работы кнопок управления модулями.

Практика. Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка.

Документирование.

Форма контроля. Опрос, анализ практической работы.

3. Проекты «Космическая миссия».

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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.

3.4. 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.

3.5. 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.

3.6. 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.

3.7. 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.

3.8. 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
Стартовый (первый год обучения)	36 уч. недель	(1 ак.ч. – 40 минут при очной форме обучения; 30 минут – при использовании ДОТ)	2	72
Базовый (второй год обучения)	36 уч. недель	(1 ак.ч. – 40 минут при очной форме обучения; 30 минут – при использовании ДОТ)	2	72

6. Методические материалы

Теоретические занятия проводятся с использованием активных методов организации познавательной деятельности: эвристическая беседы, консультации, «шесть шляп мышления», «ромашка Блума» и др.; методы графических работ в виде составления блок-схем, 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 (1 ак. час – 40 минут при очном обучении, 30 минут – при применении ДОТ Каждое занятие включает в себя физ.минутки, которые проводятся через каждые 15-20 минут. После каждого академического часа проводятся 10минутные перерывы (для разминки, проветривания кабинета).

При использовании ДОТ занятия проводятся с помощью интерактивных заданий, видеоуроков, презентаций, которые педагог подбирает в соответствии с темой. При обучении в дистанционном формате занятия проходят синхронно – с использованием средств коммуникации, позволяющих обмениваться информацией в реальном времени, в т.ч. платформ для проведения онлайн-конференций, через групповые видеозвонки. В то же время программа не исключает асинхронного варианта организации образовательного

процесса-с использованием средств коммуникации, предполагающих обмен информацией в любое удобное для каждого участника время.

В этом случае сопровождение образовательного процесса происходит через чат в мессенджере Viber. Ссылку на видеоуроки, презентации педагог отправляет в чат, при необходимости проводит индивидуальные консультации с помощью видеозвонков.

Контроль выполнения заданий происходит с помощью анализа практических заданий, фото- и видеоотчеты которых размещают дети и (или) родители в чате по итогам каждого занятия. Занятия организуются индивидуально в свободном режиме.

Рабочее место обучающегося при освоении программы с использованием дистанционных технологий должно быть организовано дома и соответствовать необходимым нормативам и требованиям, оборудовано компьютером, имеющим доступ к сети Интернет, рабочей поверхностью, необходимым программным обеспечением: программа Lego Digital Designer – виртуальный конструктор и среда программирования Lego Mindstorms EV3.

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

7. 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 ЗУН:

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, понимания изученного	языковое оформление ответа	полнота и правильность ответа	степень осознанности, 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. Обучающиеся 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 специальным термином (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

8. Рабочая программа воспитания

8.1. Анализ проблемного поля. В воспитании детей 6-8 лет целевым приоритетом является создание благоприятных условий для усвоения обучающимися социально значимых знаний – знаний основных норм и традиций того общества, в котором они живут. Понимание важности следования им имеет особое значение, поскольку облегчает вхождение ребёнка в широкий социальный мир, в открывающуюся ему систему общественных отношений.

8.2. Целеполагание программы воспитания

Цель: создание благоприятных условий для усвоения обучающимися некоторых социально значимых знаний - знаний основных норм и традиций того общества, в котором они живут.

Задачи:

- сформировать у воспитанников представление об основных компонентах культуры здоровья и здорового образа жизни;
- изучить правила безопасного поведения в учреждении и кабинете, общественном месте и т.п.;
- иметь познавательные интересы в разных предметных областях с учетом индивидуальных способностей, достижений.

Ожидаемые результаты:

- усвоение обучающимися знаний о нормах и традициях ведения ЗОЖ, развитие ценностного отношения воспитанников к здоровью;
- воспитание навыков и привычек культурного и безопасного поведения в учреждении и кабинете, общественном месте и т.п.;

- иметь познавательные интересы, активность, инициативность, любознательность и самостоятельность в познании.

8.3. Формы деятельности:

- массовые мероприятия воспитательно-развивающего характера (тематические: календарные праздники, традиционные мероприятия МАУ ДО ДДТ г. Тобольска и др.) в каникулярный период;

- тематические беседы, игры по ПДД, ЗОЖ, ЧС и ТБ;

- мероприятия, направленные на социальное воспитание (беседы о здоровье, о взаимоотношениях с другими людьми, толерантности и т.д.).

9. Календарный план воспитательной работы

Месяц	Мероприятия, организуемые для обучающихся объединения и их родителей	Массовые мероприятия различного уровня, в которых обучающиеся могут принять участие	Конкурсы, соревнования различного уровня
Сентябрь	Беседа «Безопасный Интернет» (профилактическая) Пятиминутка «Для здоровья – пять минут!» (здоровьесберегающая)	Акция «Мой безопасный маршрут» (профилактическая)	
Октябрь	Интеллектуальная игра «Информатика вокруг нас» (техническая) Беседа «Безопасное пребывание в общественных местах». (профилактическая)	Акция «Пусть осень жизни будет золотой», посвященная Дню пожилого человека (духовно-нравственная)	
Ноябрь	Пятиминутка «Осторожно, гололед!» (профилактическая) Беседа «Доброта спасет мир» (духовно-нравственная)	Всероссийский Экодиктант (экологическое)	Областная выставка технического творчества и робототехники (техническая)
Декабрь	Беседа «Моя любимая книга» (духовно-нравственная) Беседа по профилактике гриппа и ОРВИ. (профилактическая)		
Январь	Беседа «Маленькие герои Блокадного Ленинграда» (патриотическая) Викторина «Знаменитые изобретатели и инженеры России» (техническая)		
Февраль	Минутка Здоровья «Мы и здоровое питание» (здоровьесберегающее) Беседа «День защитника отечества». (патриотическая)		Городские соревнования по робототехнике «Игры тяжелесов» (техническая)
Март	Пятиминутка «Безопасное поведение вне дома» (профилактическая) Игра «Загрязнение окружающей среды» (экологическое)		Всероссийские конкурсы научно-исследовательских работ (техническая)
Апрель	Выставка рисунков «Роботы и космос» (художественная)		Областные соревнования по робототехнике «Робофинист» (техническая)

Май	Беседа «Никто не забыт – ничто не забыто» посвященная дню Победы. (патриотическая) Беседа «Правила нахождения и поведения у водоемов». (профилактическая)		Региональный фестиваль научно-технического творчества школьников «ЮНИSkills-2024» (техническая)
-----	--	--	--

10. Рабочая программа на 2023-2024 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 навыки 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.

10.1. Календарно-тематическое планирование

10.1.1. Календарно-тематическое планирование первого года обучения

Номер занятия	Кол-во часов	Раздел, тема и краткое содержание занятия	Форма занятия		Форма контроля		Мероприятия за рамками учебного плана
			Очная	ДОТ	Очная	ДОТ	
1.	2	Вводное занятие <i>Теория.</i> 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. Работы института Карнеги.	Беседа, игра	Презентация	Опрос	Опрос	
2.	2	Простые механизмы. <i>Знакомство и работа с конструктором</i> <i>Теория.</i> Краткая история конструкторов Lego, конструктор Lego MindStorms NXT 2.0/EV3: комплектация, название, назначение деталей. Правила организации рабочего пространства при работе с конструктором Lego Mindstorms NXT 2.0/EV3. Технические идеи. <i>Практика.</i> Сортировка и ревизия конструктора. Конструирование простых конструкций и механизмов (башня, захват, рычаг)	Беседа, игра	Тестирование	Опрос, анализ практической работы	Тестирование	Беседа «Безопасный Интернет»
3.	2	Технология EV3. <i>Теория.</i> Микроконтроллер EV3: архитектура, организация, питание, ручное программирование	Беседа, практическое задание	Тестирование	Опрос, анализ практической	Опрос, анализ практической	

		<i>Практика.</i> Комплектация, включение\выключение микрокомпьютера, изучение операционной системы (меню) EV3 подключение и тестирование двигателей и датчиков (Try me, View)			работы	работы	
4.	2	<i>3D – моделирование.</i> <i>Теория.</i> Техника безопасности при работе с компьютером. Основы работы с программой LDD 4.0 <i>Практика.</i> Переключение режимов. Изучение меню и инструментов среды. Соединение виртуальных деталей. Поворот деталей. Конструирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
5.	2	<i>Передаточные числа. Сложная зубчатая передача.</i> <i>Теория.</i> Шестеренки. Зубчатые передачи. Ведущий и ведомый. Паразитный. Понижающая и повышающая передачи. <i>Практика.</i> Конструирование механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Интеллектуальная игра «Информатика вокруг нас» Беседа «Безопасное пребывание в общественных местах».
6.	2	<i>Изменение угла вращения.</i> <i>Теория.</i> Коническая шестерня. Коническая передача. <i>Практика.</i> Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
7.	2	<i>Использование червячной передачи</i> <i>Теория.</i> Червячное колесо. Червячная передача. <i>Практика.</i> Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
8.	2	<i>Поворотные механизмы</i> <i>Теория.</i> Классификация балок. Крепления. <i>Практика.</i> Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
9.	2	<i>Механизмы с возвратно-поступательным движением</i> <i>Теория.</i> Возвратно-поступательное движение. Кривошипно-шатунный механизм. <i>Практика.</i> Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Игра «Мир профессии» Пятиминутка «Осторожно, гололед!»
10.	2	<i>Кулачковый механизм</i> <i>Теория.</i> Кулачок. Кулачковый механизм. <i>Практика.</i> Построение	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	

		механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	е	задание	кой работы	кой работы	
11.	2	<i>Прерывистое движение</i> Теория. Ремень. Прерывистое движение. Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
12.	2	<i>Передача вращения с помощью резинок и гусениц</i> Теория. Ремень. Ременная передача. Понижающая и повышающая передача. Гусеницы. Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Викторина, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
13.	2	<i>Передача вращения на большое расстояние</i> Теория. Зубчатые передачи. Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Беседа «Безопасные каникулы». Беседа по профилактике гриппа и ОРВИ.
14.	2	<i>Смещение осей вращения</i> Теория. Шарниры. Ремень. Зубчатые передачи. Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
15.	2	<i>Переключающий механизм, изменяющий направление вращения.</i> Теория. Шарниры. Ремень. Зубчатые передачи. Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
16.	2	<i>Универсальные шарниры</i> Теория. Шарниры. Практика. Построение механизмов. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Видеоурок, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
17.	2	Транспортные средства. <i>Вращение колес с помощью мотора</i> Теория. Колеса. Прямые и обратные. Механизмы на большом и среднем моторах. Практика. Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Тест, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
18.	2	<i>Вращение колес с помощью двух моторов. Ролики</i> Теория. Соединение и крепление двух моторов в вертикальном и	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Лекция «Знаменитые изобретатели и инженеры России»

		горизонтальном положениях. Полный привод. Роликовые колеса. <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	е	задание	работы	работы	
19.	2	<i>Гусеничные машины</i> <i>Теория.</i> Гусеницы. Гусеничный движитель на одном и двух моторах. <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
20.	2	<i>Подвеска</i> <i>Теория.</i> Подвеска. Построение механизма подвеска на одном и двух моторах. <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
21.	2	<i>Рулевое управление</i> <i>Теория.</i> Механизмы для рулевого управления. <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Урок Здоровья «Мы и здоровое питание»
22.	2	Движение без шин. Шагающие машины <i>Теория.</i> Шагающие механизмы на одном и двух моторах. <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
23.	2	<i>Движение как у гусеницы</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
24.	2	<i>Движение при помощи вибрации</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
25.	2	Руки, крылья и другое движение. <i>Машущие крылья</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
26.	2	<i>Хватающие пальцы и рука</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Пятиминутка «Безопасное поведение вне дома» Беседа «Загрязнение окружающей среды»

27.	2	<i>Подъем предметов</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
28.	2	<i>Бросание предметов</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
29.	2	<i>Автоматические двери</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Выставка рисунков «Роботы и космос» Предупреждение травматизма «Твоё здоровье – в твоих руках.
30.	2	<i>Создание ветра</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
31.	2	<i>Качающийся маятник</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
32.	2	<i>Использование оборудования для изменения движения</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
33.	2	<i>Зацепление шестерней под углом. Свободное изменение угла вращения</i> <i>Практика.</i> Построение модели робота. Тестирование. Обсуждение. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Беседа «Никто не забыт – ничто не забыто» посвященная дню Победы
34.	2	<i>Творческие проекты «роботы-помощники». Исследование темы проекта.</i>	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Анализ практической работы	Анализ практической работы	
35.	2	<i>Создание проекта</i>	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Анализ практической работы	Анализ практической работы	
36.	2	<i>Итоговое занятие.</i> Защита проекта	Защита проекта	Защита	Защита проекта	Защита проекта	

				проекта.			
--	--	--	--	----------	--	--	--

10.1.2. Календарно-тематическое планирование второго года обучения

Номер занятия	Кол-во часов	Раздел, тема и краткое содержание занятия	Форма занятия		Форма контроля		Мероприятия за рамками учебного плана
			Очная	ДОТ	Очная	ДОТ	
1.	2	Вводное занятие. <i>Теория.</i> Правила поведения на занятиях в компьютерном классе. Правила совместной работы. Введение в образовательную программу и организация занятий. Противопожарная безопасность. Правила техники безопасности. Организационные вопросы.	Беседа, игра	Презентация	Опрос	Опрос	Беседа о важности ЗОЖ
2.	2	Программирование робота. <i>Основы мехатроники.</i> <i>Теория.</i> Физические основы движения роботов. Механические передачи. Редуктор. <i>Практика.</i> Конструирование робота.	Беседа, игра	Тестирование	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
3.	2	Основы программирования. <i>Теория.</i> Алгоритмизация. Линейные, циклические и параллельные программы. Ветвление. <i>Практика.</i> Конструирование и программирование робота.	Беседа, практическое задание	Тестирование	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
4.	2	Создание и запуск первого проекта. <i>Теория.</i> Знакомство с программным обеспечением. Интерфейс. Проектная область. <i>Практика.</i> Работа с программой.	Беседа, практическое задание	Практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
5.	2	Моторы. Программирование движений по различным траекториям. <i>Теория.</i> Моторы. Блоки: рулевое управление моторами, независимое управление моторами. <i>Практика.</i> Сборка робота и программирование движения по заданным траекториям. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Пятиминутка «День пожилого человека».
6.	2	Моторы. Программирование движений по различным	Беседа, практи	Практическое	Опрос, анализ	Опрос, анализ	

		<i>траекториям.</i> <i>Теория.</i> Моторы. Блоки: рулевое управление моторами, независимое управление моторами. <i>Практика.</i> Сборка робота и программирование движения по заданным траекториям. Тестирование. Отладка. Документирование.	ческое задание	задание	практической работы	практической работы	
7.	2	<i>Работа с подсветкой, экраном и звуком.</i> <i>Теория.</i> Блоки: Экран, Звук, Подсветка. Параметры блоков. <i>Практика.</i> Программирование. Тестирование. Отладка. Документирование.	Викторина, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
8.	2	<i>Программные структуры.</i> <i>Теория.</i> Цикл. Переключатель. Ожидание. Параметры блоков. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
9.	2	<i>Работа с датчиком касания</i> <i>Теория.</i> Датчик касания. Параметры блока. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
10.	2	<i>Пульт управления с датчиком касания</i> <i>Теория.</i> Датчик касания. Параметры блока. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
11.	2	<i>Работа с датчиком цвета</i> <i>Теория.</i> Датчик цвета. Параметры блока. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Беседа «Чистая планета»
12.	2	<i>Езда по линии с одним датчиком цвета.</i> <i>Теория.</i> Датчик цвета. Параметры блока. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Викторина, практическое задание	Практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
13.	2	<i>Работа с гироскопическим датчиком</i> <i>Теория.</i> Гироскопический датчик. Параметры блока. Применение датчика. <i>Практика.</i> Сборка и	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Беседа «Моя любимая книга»

		программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.			работы	работы	
14.	2	<i>Работа с ультразвуковым датчиком</i> <i>Теория.</i> Ультразвуковой датчик. Параметры блока. Применение. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
15.	2	<i>Робот-штангист с ультразвуковым датчиком.</i> <i>Теория.</i> Ультразвуковой датчик. Параметры блока. Применение. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
16.	2	<i>Работа с инфракрасным датчиком и маяком</i> <i>Теория.</i> Инфракрасный датчик и маяк. Параметры блока. Применение. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Видеоурок, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
17.	2	<i>Футбол управляемых роботов.</i> <i>Теория.</i> Инфракрасный датчик и маяк. Параметры блока. Применение. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
18.	2	<i>Работа с датчиком вращения мотора</i> <i>Теория.</i> Датчик вращения мотора. Принцип работы датчика вращения мотор. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
19.	2	<i>Работа с кнопками управления модулем.</i> <i>Теория.</i> Разбор работы кнопок управления модулями. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
20.	2	Проекты «Космическая миссия». <i>Приготовьтесь к полёту на Марс</i> <i>Теория.</i> Знакомство с материалами миссии. Правила и цели миссии. Разработка плана	Беседа, практическое задание	Практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Беседа «Маленькие герои Блокадного Ленинграда»

		решения миссии. <i>Практика.</i> Сборка и установка моделей для проекта. Тестирование. Отладка.					
21.	2	<i>Активация связи</i> <i>Теория.</i> Правила миссии. Сборка информации о спутниковых тарелках и о том, как их используют для связи в дальнем космосе. Проектирование робота. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Военно-патриотическая беседа на тему: «День защитника отечества».
22.	2	<i>Комплектация экипажа</i> <i>Теория.</i> 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. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
23.	2	<i>Освобождение робота MSL</i> <i>Теория.</i> 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. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
24.	2	<i>Запуск спутника</i> <i>Теория.</i> 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. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	

25.	2	<i>Доставка образцов пород</i> <i>Теория.</i> 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. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	Беседа «Россия – Родина моя» Беседа «Загрязнение окружающей среды»
26.	2	<i>Обеспечение энергоснабжения</i> <i>Теория.</i> 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. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
27.	2	<i>Инициирование запуска</i> <i>Теория.</i> 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. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Опрос, анализ практической работы	Опрос, анализ практической работы	
28.	2	Основные виды соревнований и элементы заданий. <i>Соревнования Сумо</i> <i>Теория.</i> Правила соревнований. История Сумо. Интеллектуальное сумо. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Игра, практическое задание	Презентация, практическое задание	Соревнование	Соревнование	
29.	2	<i>Соревнование Интеллектуальное сумо</i> <i>Теория.</i> Правила соревнований. История Сумо. Интеллектуальное сумо. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Практическое задание	Соревнование	Соревнование	Предупреждение травматизма «Твоё здоровье – в твоих руках».

30.	2	<i>Кегельринг</i> <i>Теория.</i> Правила соревнований. Кегельринг. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Соревнование	Соревнование	
31.	2	<i>Цветной Кегельринг</i> <i>Теория.</i> Правила соревнований. Кегельринг. Цветной Кегельринг. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Соревнование	Соревнование	
32.	2	<i>Слалом (объезд препятствий)</i> <i>Теория.</i> Правила соревнований. История слалома. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Практическое задание	Соревнование	Соревнование	
33.	2	<i>Движения по линии</i> <i>Теория.</i> Алгоритмы движения по черной линии на одном и двух датчиках цвета. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Практическое задание	Соревнование	Соревнование	
34.	2	<i>Шорт-трек</i> <i>Теория.</i> Алгоритмы движения по черной линии на одном и двух датчиках цвета. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Соревнование	Соревнование	
35.	2	<i>Поиск цели в лабиринте.</i> <i>Теория.</i> Алгоритм прохождения лабиринта. Правая, левая стороны. <i>Практика.</i> Сборка и программирование робота. Тестирование. Отладка. Документирование.	Беседа, практическое задание	Презентация, практическое задание	Соревнование	Соревнование	
36.	2	<i>Итоговое занятие.</i> <i>Теория.</i> Тест на знание пройденного материала. <i>Практика.</i> Конструирование робота и программирование робота с использованием изученных элементов среды программирования.	Самостоятельная работа	Самостоятельная работа	Тестирование, самостоятельная работа	Тестирование, самостоятельная работа	Беседа «Никто не забыт – ничто не забыто» посвященная дню Победы

11. Информационное, материально-техническое и кадровое обеспечение

11.1. 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.

11.2. Материально-техническое обеспечение

Теоретические занятия проводятся в учебном кабинете, в котором имеются парты, компьютеры, конструкторы, столы для испытаний, специальные поля для соревнований.

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 компьютеры/планшеты;
- стол для испытания роботов;
- поля для соревнований;
- среда программирования LabVIEW;

Учебно-методическое:

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

11.3. Кадровое обеспечение

	Должность	Образование	Специальная подготовка	Квалификация педагога

План	Педагог дополнительного образования	Базовое профильное образование	Курсы повышения квалификации не реже одного раза в 3 года	-
Фактическое состояние	Педагог дополнительного образования Слинкина А.С.	программа бакалавриата по направлению подготовки «Математика и компьютерные науки»	- Повышение квалификации по программе «Передовые производственные технологии» (150 часов), ФГАОУ ВО «Санкт- Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2020 г. - Повышение квалификации по программе «Инновационные и цифровые технологии в образовании» (72 часа), ФГАОУ ВО «Санкт- Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2021 г.	Первая квалификационная категория

12. Список используемой литературы

1. Нормативно правовая база. [Электронный ресурс], – Режим доступа: <https://www.pioneer72.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-s-izmeneniyami.pdf> (14.08.2023).

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 правильную 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 беспцельно 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 должны немедленно обратиться к преподавателю.
- при появлении запаха гари, необычного звука немедленно прекратить работу, и сообщить преподавателю.

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.

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.

Итоговый тест по робототехнике Lego Mindstorms EV3/NXT

Ф.И. _____

1. Для обмена данными между робототехническим 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.

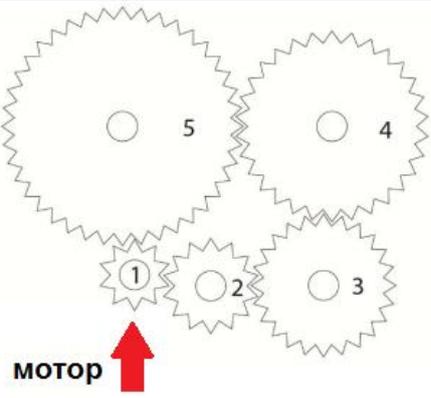
10. В Lego EV3 G для движения робота вперед с использованием двух сервомоторов нужно...(1 балл)

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)

	<ol style="list-style-type: none"> 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)

	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 - мощность, 2 - обороты, 3 - градусы, 4 - торможение 2. 1 - обороты, 2 - мощность, 3 - направление, 4 - торможение 3. 1 - мощность, 2 - направление, 3 - обороты, 4 - продолжительность 4. 1 - направление, 2 - мощность, 3 - обороты, 4 - торможение
---	---

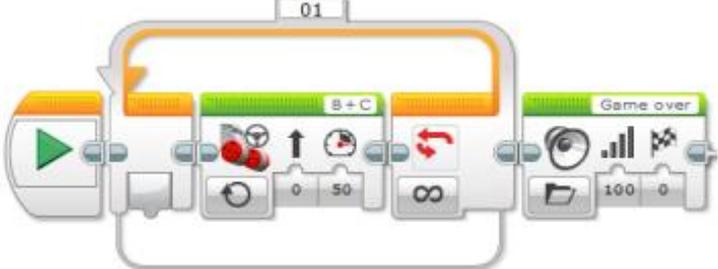
15. Задача – собрать робота для движения по линии с перекрестками, и остановки перед препятствиями, расположенными хаотично на извилистой линии. Перечислите все основные части робота. (1 балл)

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

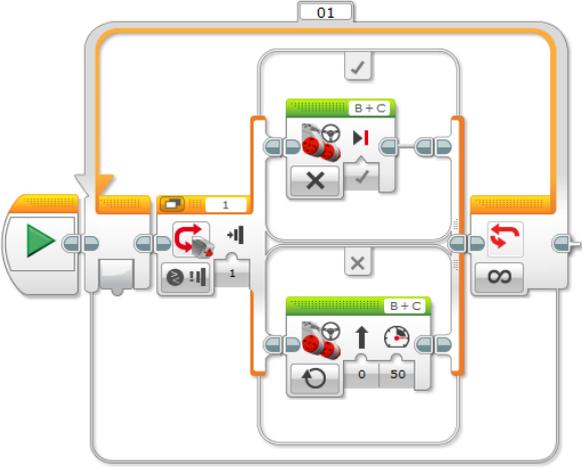
16. Какой блок не соответствует задаче: ждать нажатия датчика касания, после чего отсчитать 5 секунд и проиграть мелодию? (1 балл)

	<p>1) 1-й блок; 2) 1-й и 3-й блоки; <i>3) 3-й блок;</i> 4) Все соответствуют.</p>
--	--

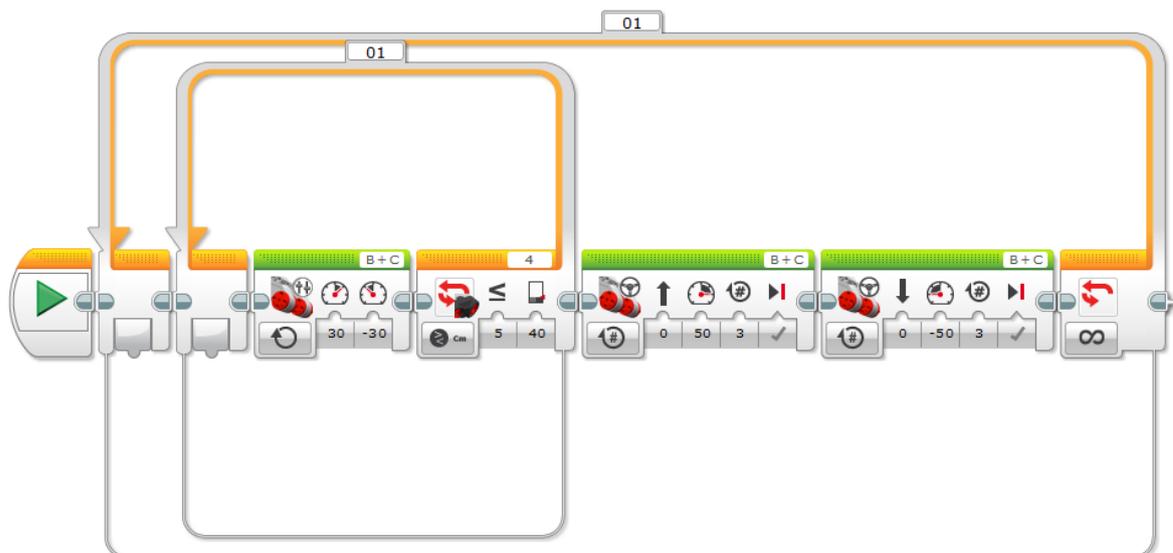
17. Найдите ошибку. Почему звук не зазвучит? (1 балл)

	<p>1) Нет блока ожидания по времени. 2) <i>Моторы вращаются без ограничений, в бесконечном цикле.</i> 3) Нет условия захода в цикл. 4) Слишком маленькая громкость звука.</p>
--	--

18. Объясни программу (2 балла)

	<p><i>Оба сервомотора едут до тех пор, пока кнопка датчика касания не будет нажата. Программа повторяется бесконечно.</i></p>
---	---

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

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 управления роботом. (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 Роботов-сумоистов. 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 сильнее.

2. Повторение теоретического материала предыдущего урока.

Педагог: Ребята, на прошлом занятии мы рассмотрели возможные конструкции робота-сумоиста 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 роботы-сумоисты, 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 быстрее, ему следует присоединиться к напарнику.

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

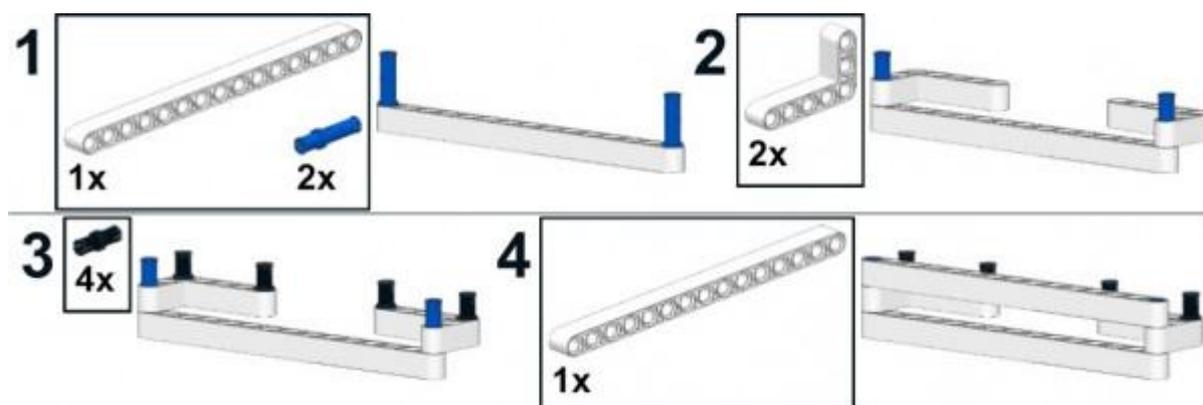
Необходимо убедиться, что конструкция подходит под критерии соревнований:

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

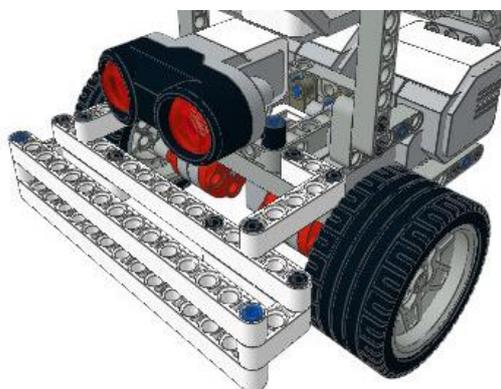
А также убедиться, что конструкция крепкая и ни какие детали не отделятся при движении робота.

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.

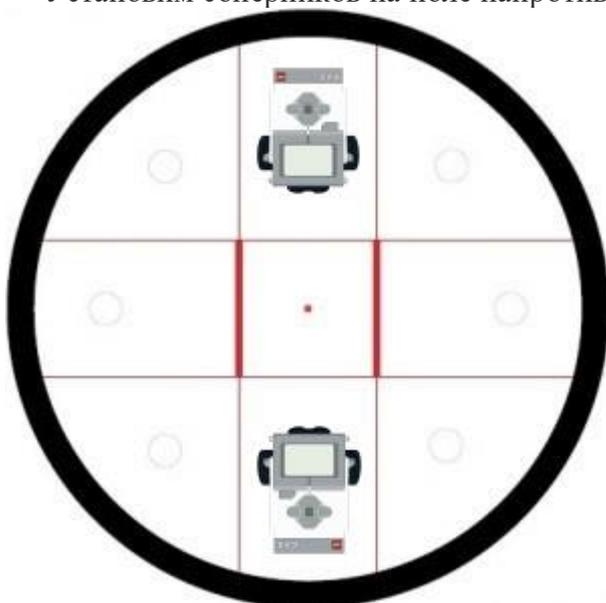
4. Практическая работа: настройка и установка программы.

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.

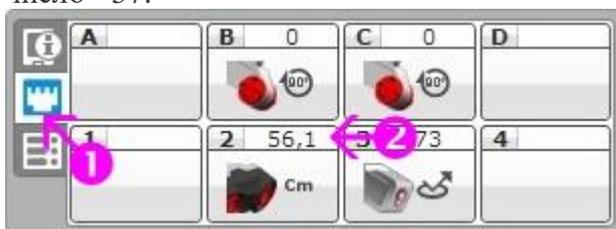


Рис. 1

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 "В" установим равным -30, значение мощности для порта "С" 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).

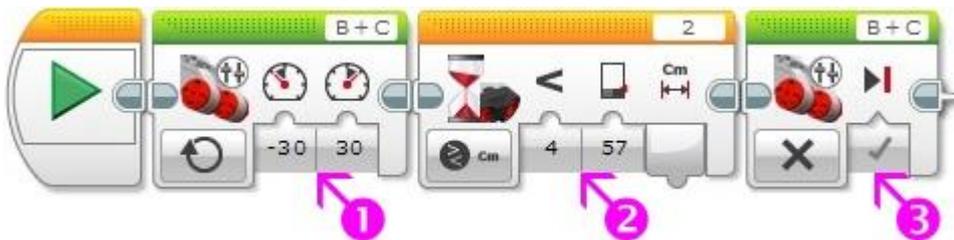


Рис. 3

На этапе отладки этого алгоритма вам придется, подбирая значения **"Мощность"** моторов **"В"** и **"С"** 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.

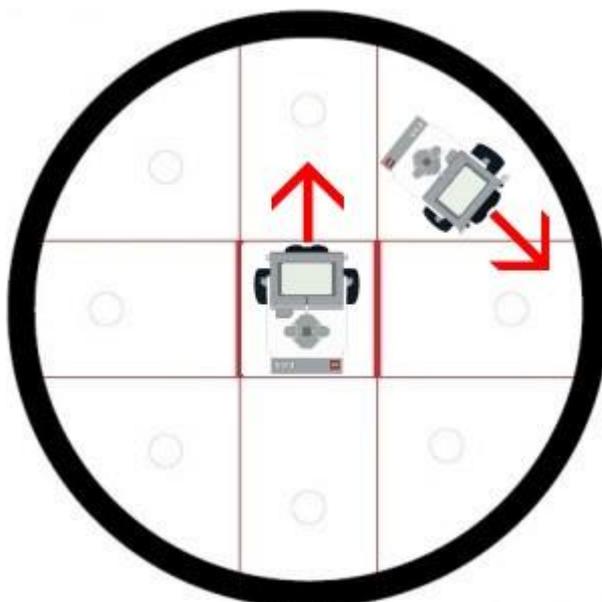


Рис. 4

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. Внутри блока "Цикл" поместим программный блок "Независимое управление моторами" "Зеленой палитры". Режим работы блока установим в значение "Включить" (Рис. 5 поз. 1), мощности моторов "В" и "С" установим в максимальное значение - 100 (Рис. 5 поз. 2).

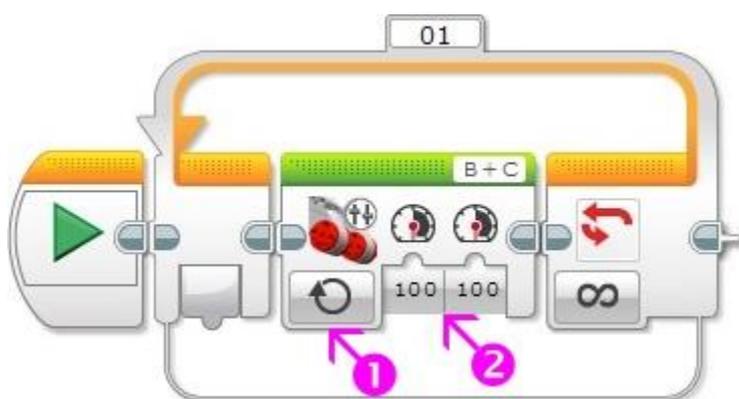


Рис. 5

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)

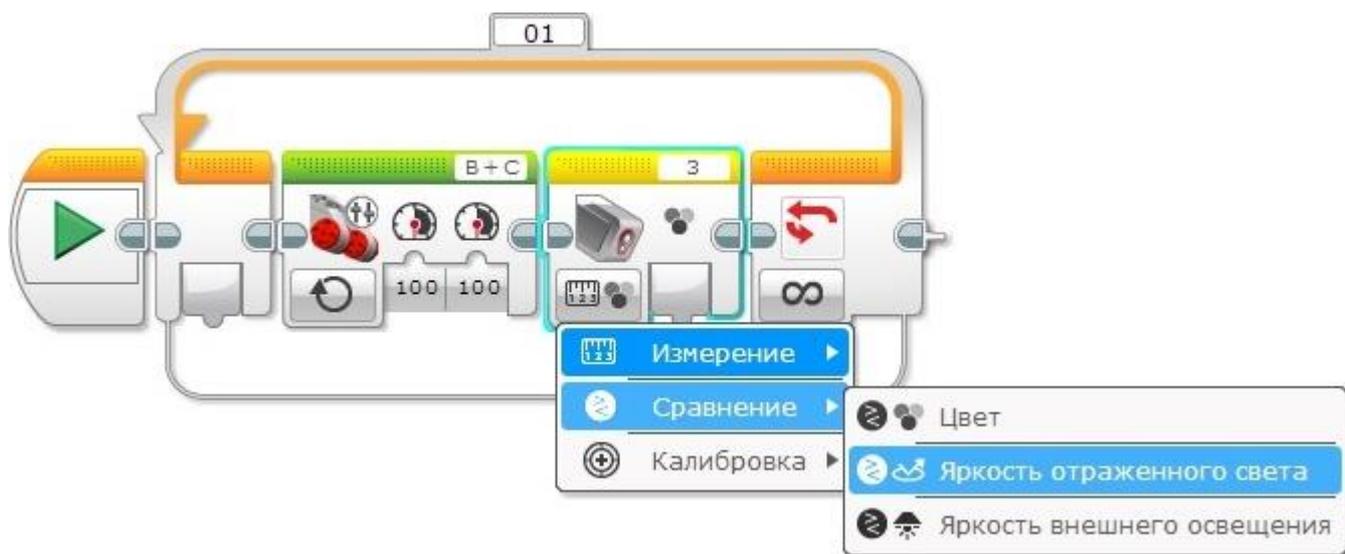


Рис. 6

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.

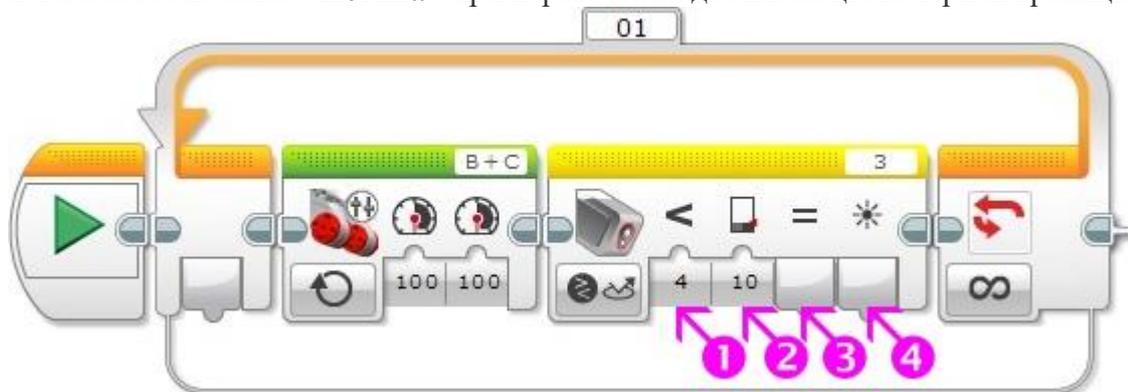


Рис. 7

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.

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 вытолкнул соперника за пределы ринга, он вернулся немного назад.

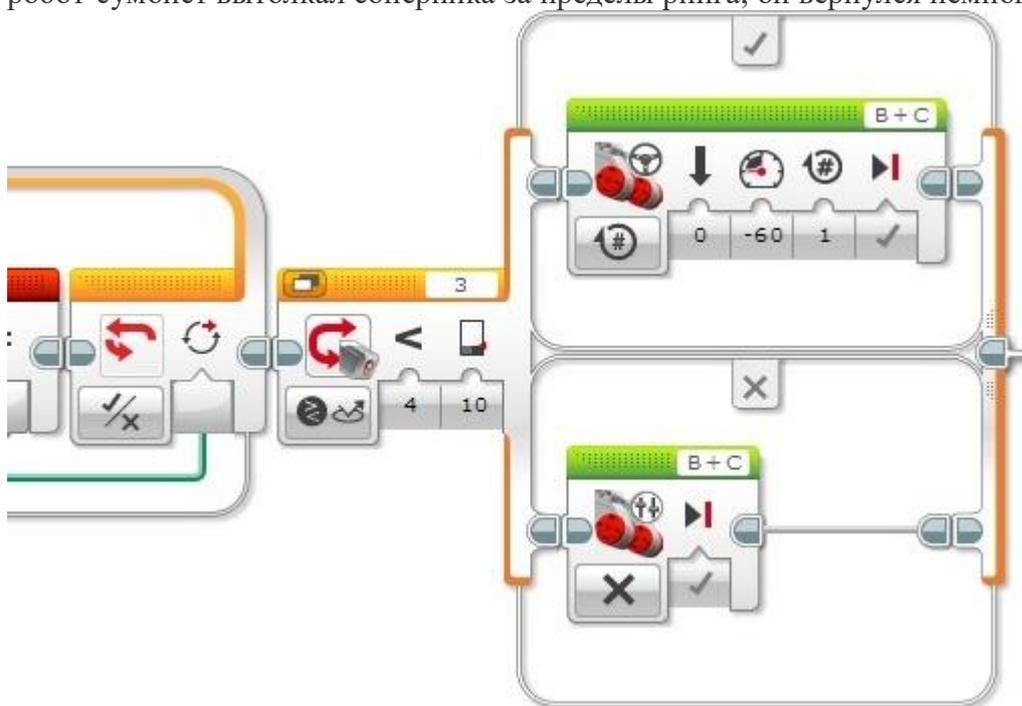


Рис. 13

Вот теперь можно завершить разработку программы для робота-сумоиста. Внутри 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 перезезд. 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.