

Федеральное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»

СОГЛАСОВАНО
ВРИО Директора ГБОУДО
«Региональный ресурсный центр по
работе с одаренными детьми»



С. В. Иванова
С. В. Иванова
«21» октября 2019г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



А. М. Дигурова
А. М. Дигурова
« 20 »

**Адаптированная программа дополнительного образования
«Робототехника»**

Возраст обучающихся – 10 -17 лет
Срок реализации программы – 3 года

Составители:

Кокаев В.В., педагог дополнительного образования,
Рамонова А.А., старший преподаватель
факультета психологии и педагогики,
зав.кафедрой инклюзивного образования .

г. Владикавказ 2019 год

Пояснительная записка

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в среднем и высшем образовании. Робототехника представляет собой естественное логическое продолжение техники как явления. По всему миру проводятся конкурсы, научно-технические фестивали и состязания роботов для учащихся разных возрастов.

В настоящее время активное развитие робототехники наблюдается в Москве, Санкт-Петербурге, Челябинской области и некоторых других регионах России. Назрела необходимость в расширении количества движущих центров робототехники в дополнительном образовании, способных вовлечь способных детей.

Лидирующие позиции в области робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms. Программа адаптирована для детей. Разнообразие конструкторов Лего позволяет заниматься с обучающимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, исследование, создание проектов и участие в различных видах соревнований и конкурсов). Обучаясь по этой программе, дети строят работающие модели живых организмов и механических устройств, программируют их для выполнения определенных заданий и находят примеры реально существующих и используемых механизмов, решают инженерные задачи, выполняют физические и биологические эксперименты, осваивают основы информатики, компьютерного управления и робототехники. Занятия творческого объединения «Робототехника» условно разделены на три части:

- Основы конструирования;
- основы автоматического управления (программирование);
- исследования.

В первой части программы, изучая простые механизмы, обучающиеся учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Вторая часть программы предполагает использование компьютеров и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами. Важно отметить, что компьютер используется, как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Учащиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Третья часть

программы предполагает проведение исследований, создание проектов.

Направленность

Направленность программы - техническая. Обучение по данной программе направлено на приобретение обучающимися знаний и привлечение их к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств, а также проведение исследований, создание и работу над проектами.

Актуальность

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Область взаимосвязанных роботизированных систем признана приоритетной, несущей потенциал революционного технологического прорыва, с активным внедрением новых технологий. Многие обучающиеся стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не имея понятия о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной квалифицированной подготовкой позволяет изучение робототехники в дополнительном образовании, на основе специальных образовательных конструкторов.

Использование Лего - конструкторов в дополнительном образовании повышает мотивацию учащихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусств и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к разработке и постройке различных механизмов. Дети с удовольствием посещают занятия, участвуют и побеждают в различных конкурсах. Лего - конструирование – это современное средство обучения детей. Дальнейшее внедрение разнообразных Лего - конструкторов в дополнительное образование детей разного возраста поможет решить проблему занятости детей, а также способствует многостороннему развитию личности ребенка и побуждает получать знания дальше.

В наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать.

Педагогическая целесообразность

Введение в дополнительное образование образовательной программы «Робототехника» с использованием таких методов, как совместное творчество, поиск проблем и их практическое решение, анализ и обобщение опыта, подготовка исследовательских проектов и их защита, элементы соревнований и т.д., неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных из области математики или физики, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры с созданием моделей роботов, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, служат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на занятиях. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

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.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Цель:

Развитие способностей детей нарушением в развитии, проявляющих интерес к робототехнике, реализация их творческих идей через конструирование, программирование и исследования моделей с использованием современных компьютерных технологий.

Задачи:

Обучающие

- Обучить современным разработкам по робототехнике в области образования;
- Обучить учащихся комплексу базовых технологий, применяемых при создании роботов, основным принципам механики;
- Обучить основам программирования в компьютерной среде моделирования **LEGO WeDo**, **MOWAI** и **Lego Mindstorms EV3** (использовать компьютеры, как средства управления моделью и специальных интерфейсных блоков совместно с конструкторами, составление управляющих алгоритмов для собранных моделей);
- Научить ребят грамотно выразить свою идею, проектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию;
- Обучить учащихся решению ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;
- Изучить правила соревнований по Лего - конструированию и программированию.

Развивающие

- Развивать у ребенка навыки инженерного мышления, умения работать по предложенным инструкциям, конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- Развивать креативное мышление и пространственное воображение, умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные

- Повышать мотивацию обучающихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;
- Воспитывать у обучающихся стремление к получению качественного законченного результата;
- Формировать навыки проектного мышления, работы в команде, эффективно распределять обязанности.

Отличительные особенности программы

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 WeDo**, **MOWAI** и **Lego Mindstorms EV3** как инструмента для обучения школьников

конструированию, моделированию и компьютерному управлению на занятиях по робототехнике. 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. Успешное обучение по данной программе позволит детям с ОВЗ компенсировать трудности, связанные с направленной деятельностью, трудностями в концентрации внимания, поведенческими нарушениями и др. проявлениями нарушений в эмоционально-волевой сфере.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 3 года обучения. Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут опираться на него. Обучение по данной программе с каждым годом проводится концентрический. Некоторые разделы программы на каждом году обучения повторяются, но дополняются более высоким уровнем сложности. И на каждом витке спирали обучения знания детей углубляются.

В первый год обучающиеся научатся конструировать, строить механизмы с электроприводом, будут знать основы программирования контроллеров базового набора.

Во второй год обучающиеся будут уметь конструировать сложные конструкции механизмов и использовать всевозможные датчики для микроконтроллеров, проводить с их помощью исследования. Будут знать программирование в графической инженерной среде и познакомятся с программированием виртуальных роботов на языке программирования.

На третий год обучающиеся будут знать основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, научатся строить роботов - андроидов, а также научатся создавать творческие и исследовательские проекты.

Построение обучения позволяет детям, учитывая их индивидуальные и возрастные особенности продвигаться вперед в собственном темпе, решая новые, более сложные задачи. Учитывая эти особенности, для каждого ребенка будет свой максимум и минимум. Главное, чтобы у ребенка не терялся интерес - мощный стимул к познанию и совершенствованию, соответственно к развитию способностей.

Форма и режим занятий

Занятия групп первого года обучения проводятся 1 раза в неделю по 2 часа (72 часа в год).

Занятия групп второго года обучения проводятся 2 раза в неделю по 2

часа (144 часа в год).

Занятия групп третьего года обучения проводятся 2 раза по 3 часа (216 часов в год).

Основной формой являются групповые занятия.

- Создание проблемной ситуации. Деятельный подход.
- Формирование и совершенствование умений и навыков (изучение нового материала, беседа, сообщение-презентация, практика).
- Обобщение и систематизация знаний (самостоятельная работа, творческая работа, дискуссия).
- Контроль и проверка умений и навыков (опрос, самостоятельная работа, соревнования).
- Комбинированные занятия.
- Создание ситуации творческого поиска.
- Мастер-классы (передача опыта от старших младшим).
- Игра.
- Стимулирование (поощрение, выставление баллов).

Возрастные особенности детей

В объединение принимаются дети в возрасте 10-17, в том числе и дети с нарушениями в эмоционально-волевой сфере:

10-12 лет – младшая группа;

13-14 лет – средняя группа;

15-17 лет – старшая группа.

На каждом году обучения формируются группы по несколько человек:

1 год обучения-15 чел.,

2 год обучения-13 чел.,

3 год обучения-10 чел.

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста обучающихся и особых образовательных потребностей ребенка. Некоторые темы взаимосвязаны с общеобразовательным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него.

Методика проведения занятий

Учебный процесс включает в себя четыре составляющие: Установление взаимосвязей, Конструирование, Рефлексия и Развитие.

Устанавливая связи между уже имеющимся и новым опытом, полученным в процессе обучения, ребенок приобретает знания. Сам по себе начальный новый опыт позволяет сформировать совершенно новое знание. Использование на занятиях конструкторов помогает детям изучать основы информационных технологий и материального производства, устанавливая взаимосвязи между идеями и подходами, которые применяются при выполнении заданий, представляемых на видеоклипах и фотографиях, демонстрирующих реально используемые технологии. Педагог дополнительного образования ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. Обучение в процессе практической деятельности, предполагает создание моделей и реализацию идей путем конструирования. При необходимости, выполняется эскиз конструкции. Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из обучающихся) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). В зависимости от задач на занятиях используются разные виды конструирования: Свободное, не ограниченное жесткими рамками исследование, в ходе которого дети создают различные модификации простейших моделей, что позволяет им прийти к пониманию определенной совокупности идей; Исследование, проводимое под руководством педагога и предусматривающее пошаговое выполнение инструкций, в результате которого дети строят модель, используемую для обработки данных; Свободное, неограниченное жесткими рамками решение творческих задач, в процессе которого ученики делают модели по собственным проектам и самостоятельные конструкторские разработки. На каждом компьютере обучающегося имеется постоянно дополняющаяся папка с готовыми инструкциями по конструированию моделей и руководство пользования программой. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях, после выполнения задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных

механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Размышляя, дети устанавливают связи между полученной и новой информацией и уже знакомыми им идеями, а также предыдущим опытом. На этом этапе в каждом задании детям предлагается некоторый объем вопросов, побуждающих установить взаимосвязи между опытом, который они получают в процессе работы над заданием, и тем, что они знают в реальном мире. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этапе Развитие детям предлагаются дополнительные творческие задания по конструированию или программированию. Творческие задачи, представляющие собой адекватный вызов способностям ребенка, наилучшим образом способствуют его дальнейшему обучению и развитию. Радость свершения, атмосфера успеха, ощущение хорошо выполненного дела-все это вызывает желание продолжать и совершенствовать свою работу. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. Фото- и видеоматериал по окончании занятия размещается на специальной папке на школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Для закрепления изученного материала, мотивации дальнейшего обучения и выявления наиболее способных учеников регулярно проводятся состязания роботов. Обучающимся предоставляется возможность принять участие в состязаниях самых разных уровней: Состязания проводятся по следующему регламенту.

Заранее публикуются правила, материал которых соответствует пройденным темам на занятиях. На нескольких занятиях с обучающимися проводится подготовка к состязаниям, обсуждения и тренировки. Как правило, в состязаниях участвуют команды по 2 человека. В день состязаний каждой команде предоставляется конструктор и необходимые дополнительные детали, из которых за определенный промежуток времени необходимо собрать робота, запрограммировать его на компьютере и отладить на специальном поле. Для некоторых видов состязаний роботы собираются заранее. Готовые роботы сдаются судьям на осмотр, затем по очереди запускаются на полях, и по очкам, набранным в нескольких попытках, определяются победители.

Методы достижения результатов

- Движение от простого к сложному: много общих задач для начинающих
- Активное вовлечение детей с нарушениями в эмоционально-волевой сфере в состязания, конференции, выставки – в социальную жизнь.
- Дополнительные творческие задания

- Серьезные разработки в старшей группе
- Передача опыта от старших к младшим
- Поощрение, стимулирование

Ожидаемые результаты и способы их проверки

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность обучающихся с ограниченными возможностями здоровья к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия - это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных учащимися. Навыки самообразования - периодическая оценка своих успехов и собственной работы самими обучающимися. Основной способ итоговой проверки - регулярные зачеты с известным набором пройденных тем. В зачет принимается участие в соревновании и итог проекта.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Строительство редуктора с заданным передаточным отношением и более сложных конструкций из множества мелких деталей является регулярной проверкой полученных навыков.

Наиболее ярко результат проявляется в успешных выступлениях на внешних состязаниях роботов и при создании защите самостоятельного творческого проекта.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если обучающиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Развитие коммуникативных навыков: сотрудничество и работа в команде, успешное распределение ролей. Развитие толерантности.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке.

Ожидаемый результат на 1 год обучения:

Обучающиеся научатся конструировать, строить механизмы с

электроприводом, будут знать основы программирования контроллеров базового набора **LEGO WeDo**.

Ожидаемый результат на 2 год обучения:

Обучающиеся будут знать сложные механизмы и уметь использовать всевозможные датчики для микроконтроллеров на базе робота **MOWAY**, проводить с их помощью исследования. Будут знать программирование в графической инженерной среде.

Ожидаемый результат на 3 год обучения:

Обучающиеся будут знать основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, научатся строить роботов - андроидов, а также научатся создавать творческие и исследовательские проекты.

После завершения заданий по **управлению и контролю работы механизмов, проведения исследований с помощью датчиков с использованием Lego Mindstorms EV3:**

- Большинство детей будет записывать простые программы и устанавливать связь между выходными устройствами; модернизировать программу для получения желаемого результата. Научатся выбирать подходящие датчики для контроля параметров и самостоятельно выполнять соответствующие измерения, соблюдая правила безопасности.

- Дети не достигшие больших успехов будут создавать простые программы. Выполнять измерения только под чьим-нибудь руководством и/или с чьей-либо помощью.

- Дети успешно продвигающиеся вперед. Будут: писать более сложные программы; Выполнять все процедуры, объединять их и выявлять ограничения и недостатки в работе системы. Узнают, в каких случаях, возможно регистрировать данные посредством компьютера; будут уметь выбирать соответствующие датчики и самостоятельно проводить измерения, соблюдая правила безопасности; делать простые заключения на основании полученных данных.

При этом каждый ребенок будет развиваться по своему индивидуальному образовательному маршруту, учитывая индивидуальные и возрастные его особенности. Важно и то, когда ребенок начинает свое знакомство с робототехникой. Для хорошего своевременного результата, надо «вовремя играть в нужные игры».

Учитывая эти особенности, для каждого ребенка будет свой максимум и минимум. Главное, чтобы ему было интересно, т.к. интерес-это мощный стимул к познанию и совершенствованию, соответственно к развитию способностей.

Формы подведения итогов

- В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

- По окончании курса обучающиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам.

- По окончании каждого года проводится переводной зачет, а в начале следующего для вновь поступающих входной тест.

- Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные ученики.

Одни из таких соревнований - сборка роботов - проводится в рамках районных и республиканских конкурсов посвященных дню Победы, который, проводится ежегодно в апреле, где учащиеся делают доклады и представляют свои творческие проекты, открытая районная конференция науки и техники, городские и Всероссийские конкурсы и фестивали и выставки.

- Для робототехников всех возрастов и уровней подготовки возможно участие в традиционных ежегодных региональных состязаниях роботов «РОБООС» проводимых во Владикавказе.

- Бауманский университет проводит Всероссийскую ежегодную научную конференцию «Шаг в будущее» и собирает разработки учащихся в самых разных областях науки и техники. Республиканский этап проводится во Владикавказе в СКГМИ. Это конкурс доступен для ребят, серьезно занимающихся робототехникой.

- СОГУ проводит ежегодно проводит конференцию «Ступень в науку» где можно также принять участие с материалами исследования по робототехнике.

- Ведется организация собственных выставок, мастер-классов и открытых состязаний роботов с привлечением участников из других учебных заведений.

Нормативные и правовые аспекты

При написании программы были учтены положения и требования следующих нормативных документов:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепции развития дополнительного образования детей (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726- р);

- Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 года № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

**Учебно-тематический план
Первый год обучения**

№	Разделы программы	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	2	-	2
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	-	2	2
3	Основы конструирования	2	4	6
4	Моторные механизмы	2	8	10
5	Трёхмерное моделирование	2	8	10
6	Введение в робототехнику	2	6	8
7	Основы управления роботом	2	8	10
8	Удаленное управление	2	2	4
9	Игры роботов	2	4	6
10	Состояния роботов	2	4	6
11	Творческие проекты	2	4	6
12	Зачеты	2	-	2
	Всего:	22	50	72

Второй год обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	1	-	1
2	Что такое MOWAY	1	2	3
3	Набор датчиков и индикаторов. Система питания	4	8	12
4	Как работать с MOWAY. Блок- схемы. Moway world	2	8	10
5	Движение робота	1	3	4
6	Условия. «Препятствие». Световой датчик. Движение по линии	8	24	32
7	Переменные	2	4	6
8	Акселерометры, Датчик парковки	4	10	14
9	Копирование	4	10	14
10	Динамик	2	6	8
11	Состязания роботов	4	20	24
12	Творческие проекты	2	8	10
13	Зачеты	2	4	6
	Всего:	37	107	144

Третий год обучения

№	Тема	Количество часов		
		Теория	Практика	Всего
1	Инструктаж по ТБ	3	-	3

2	Обзор среды программирования Lego Mindstorms EV3	3	3	66
3	Моторы. Программирование движений по различным траекториям	6	12	18
4	Работа с подсветкой, экраном и звуком	8	16	24
5	Программные структуры	6	26	32
6	Работа с данными	1	3	4
7	Работа с датчиками	8	16	24
8	Работа с файлами	8	20	28
9	Совместная работа нескольких роботов	6	12	18
10	Основные виды соревнований и элементы заданий	4	8	12
11	Игры роботов	4	8	12
12	Состязания роботов	4	20	24
13	Творческие проекты	2	6	8
14	Итоговое занятие	2	4	6
	Всего:	64	152	216

**Содержание образовательной программы
"Робототехника"
Первый год обучения**

Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с конструктором ЛЕГО. ТБ при работе с деталями.

Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

Содержание программы

I

РАЗДЕЛ. «Я конструирую»

В ходе изучения тема раздела «Я конструирую» учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре:

Тема 1. Введение. Мотор и ось.

Знакомство с конструктором LEGO, правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, с основными этапами разработки модели. Знакомство с понятиями мотор и ось, исследование основных функций и параметров работы мотора, заполнение таблицы. Выработка навыка поворота изображений и подсоединения мотора к LEGO-коммутатору. Разработка простейшей модели с использованием мотора – модель «Обезьяна на турнике». Знакомство с понятиями технологической карты модели и технического паспорта модели.

Тема 2. Зубчатые колеса.

Знакомство с элементом модели зубчатые колеса, понятиями ведущего и ведомого зубчатых колес. Изучение видов соединения мотора и зубчатых

колес. Знакомство и исследование элементов модели промежуточное зубчатое колесо, понижающая зубчатая передача и повышающая зубчатая передача, их сравнение, заполнение таблицы. Разработка модели «Умная вертушка» (без использования датчика расстояния). Заполнение технического паспорта модели.

Тема 3. Коронное зубчатое колесо.

Знакомство с элементом модели коронное зубчатое колесо. Сравнение коронного зубчатого колеса с зубчатыми колесами. Разработка модели «Рычащий лев» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Тема 4. Шкивы и ремни.

Знакомство с элементом модели шкивы и ремни, изучение понятий ведущий шкив и ведомый шкив. Знакомство с элементом модели перекрестная переменная передача. Сравнение ременной передачи и зубчатых колес, сравнений простой ременной передачи и перекрестной передачи. Исследование вариантов конструирования ременной передачи для снижения скорости, увеличение скорости. Прогнозирование результатов различных испытаний. Разработка модели «Голодный аллигатор» (без использования датчиков). Заполнение технического паспорта модели.

Тема 5. Червячная зубчатая передача.

Знакомство с элементом модели червячная зубчатая передача, исследование механизма, выявление функций червячного колеса. Прогнозирование результатов различных испытаний. Сравнение элементов модели червячная зубчатая передача и зубчатые колеса, ременная передача, коронное зубчатое колесо.

Тема 6. Кулачковый механизм.

Знакомство с элементом модели кулачок (кулачковый механизм), выявление особенностей кулачкового механизма. Прогнозирование результатов различных испытаний. Способы применения кулачковых механизмов в разных моделях: разработка моделей «Обезьянка-барабанщица», организация оркестра обезьян-барабанщиц, изучение возможности записи звука. Закрепление умения использования кулачкового механизма в ходе разработки моделей «Трамбовщик» и «Качелька». Заполнение технических паспортов моделей.

Тема 7. Датчик расстояния.

Знакомство с понятием датчика. Изучение датчика расстояния, выполнение измерений в стандартных единицах измерения, исследование чувствительности датчика расстояния. Модификация уже собранных моделей с использованием датчика расстояния, изменение поведения модели. Разработка моделей «Голодный аллигатор» и «Умная вертушка» с использованием датчика расстояния, сравнение моделей. Соревнование роботов «Кто дальше». Дополнение технических паспортов моделей.

Тема 8. Датчик наклона.

Знакомство с датчиком наклона. Исследование основных характеристик датчика наклона, выполнение измерений в стандартных

единицах измерения, заполнение таблицы. Разработка моделей с использованием датчика наклона: «Самолет», «Умный дом: автоматическая штора». Заполнение технических паспортов моделей.

II РАЗДЕЛ. «Я программирую»

В ходе изучения тем раздела «Я программирую» полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых моделей за счет сочетания нескольких видов механизмов и усложняется поведение модели. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления моделью.

Тема 1. Алгоритм.

Знакомство с понятием алгоритма, изучение основных свойств алгоритма. Знакомство с понятием исполнителя. Изучение блок-схемы как способа записи алгоритма. Знакомство с понятием линейного алгоритма, с понятием команды, анализ составленных ранее алгоритмов поведения моделей, их сравнение.

Тема 2. Блок "Цикл".

Знакомство с понятием цикла. Варианты организации цикла в среде программирования LEGO. Изображение команд в программе и на схеме. Сравнение работы блока Цикл со Входом и без него. Разработка модели «Карусель», разработка и модификация алгоритмов управляющих поведением модели. Заполнение технического паспорта модели.

Тема 3. Блок "Прибавить к экрану".

Знакомство с блоком «Прибавить к экрану», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка программы «Плейлист». Модификация модели «Карусель» с изменением мощности мотора и применением блока «прибавить к экрану».

Тема 4. Блок "Вычесть из Экрана".

Знакомство с блоком «Вычесть из экрана», обсуждение возможных вариантов применения. Разработка модели «Ракета». Заполнение технического паспорта модели.

Тема 5. Блок "Начать при получении письма".

Знакомство с блоками «Отправить сообщение» и «Начать при получении письма», исследование допустимых вариантов сообщений, прогнозирование результатов различных испытаний, обсуждение возможных вариантов применения этих блоков. Разработка модели «Кодовый замок». Заполнение технического паспорта модели.

III РАЗДЕЛ. «Я создаю»

В ходе изучения тем раздела «Я создаю» упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных моделей, участия в выставках творческих проектов.

Тема 1. Разработка модели «Танцующие птицы».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели.

Тема 2. Свободная сборка.

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Тема 3. Творческая работа «Порхающая птица».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели. Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Тема 4. Творческая работа «Футбол».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Нападающий». Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма,

заполнение технического паспорта модели «Вратарь». Рефлексия (измерения, расчеты, оценка возможностей модели).

Организация футбольного турнира – соревнования в сборке моделей «Нападающий» и «Болельщики», конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Ликующие болельщики». Подведение итогов.

Тема 5. Творческая работа «Непотопляемый парусник».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Непотопляемый парусник». Развитие модели: создание отчета, презентации, придумывание сюжета для представления модели, создание и программирование модели с более сложным поведением.

Тема 6. Творческая работа «Спасение от великана».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Спасение от великана», придумывание сюжета для представления модели (на примере сказки Перро «Мальчик с пальчик»).

Тема 7. Творческая работа «Дом».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта моделей «Дом», «Машина». Знакомство с понятием маркировка. Разработка и программирование моделей с использованием двух и более моторов. Придумывание сюжета, создание презентации для представления комбинированной модели «Дом» и «Машина».

Тема 8. Маркировка: разработка модели «Машина с двумя моторами».

Повторение понятия маркировка, обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Машина с двумя моторами».

Тема 9. Разработка модели «Кран».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Кран», сравнение управляющих алгоритмов.

Тема 10. Разработка модели «Колесо обозрения».

Обсуждение элементов модели, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта модели «Колесо обозрения»

Тема 11. Творческая работа «Парк аттракционов».

Составление собственной модели, составление технологической карты и технического паспорта модели. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Тема 12. Конкурс конструкторских идей.

Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора LEGO, составление технологической карты и технического паспорта модели, демонстрация и защита модели. Сравнение моделей. Подведение итогов.

Второй год обучения

1. Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с роботом MOWAY. ТБ при работе с роботом. ТБ при работе с компьютером.

2. Повторение.

Теория: Повторение основных понятий 1-го года обучения.

3. Что такое MOWAY.

Теория: Процессор. Система привода. Набор датчиков и индикаторов. Система питания.

Практика: Визуальный осмотр робота MOWAY. Разборка и сборка робота.

4. Как работать с MOWAY

Теория: Как работать с MOWAY. Блок схемы MOWAY.

Практика: Построение блок схем для робота MOWAY.

5. Движение робота

Теория: Движение робота.

Практика: Создание программы движения робота MOWAY.

6. Условия. «Препятствия»

Теория: Изучение программ с Условием.

Практика: Составление программ с **условием** для робота.

7. Световой датчик

Теория: Изучение датчика внешней освещенности.

Практика: Построение программ с применением светового датчика.

8. Движение по линии

Теория: Составление программ движения по линии.

Практика: Апробация программ движения по линии.

9. Работа с переменными

Теория: Понятие переменная.

Практика: Программирование роботов на базе Mowai с использованием переменных.

10. Акселерометры. Датчики парковки

Теория: Изучение работы акселерометров.

Практика: Разработка программы и испытание робота с использованием акселерометра и датчика парковки

11. Копирование

Теория: Копирование – основные понятия.

Практика: Составление программы на согласованное движение роботов

12. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Выступление в соревнованиях и конкурсах.

Практика: Работа над проектами. Конструирование, программирование роботов. Проведение исследований с помощью роботов.

12.1. Человекоподобные роботы

12.2. Роботы-помощники человека

12.3. Роботизированные комплексы

12.4. Охранные системы

12.5. Защита окружающей среды

12.6. Сумо

12.7. Лабиринт

12.8. Свободные темы.

13. Зачеты

Теория: Правила и виды соревнований. Сдача проектов.

Практика: Тестирование проектов. Регулярные выставки и поездки. Участие в научно-практической конференции и в различных конкурсах-фестивалях.

Третий год обучения

1. Инструктаж по ТБ

Теория: Знакомство с конструктором LEGO Mindstorms EV3. ТБ при работе с деталями. Правила сборки комплектов конструктора. ТБ при работе с компьютером.

2. Характеристики робота.

Теория: Краткая характеристика роботизированных платформ.

Практика: Осмотр наборов робота

3. Способы подключения робота к компьютеру.

Теория: Обновление прошивки блока EV3.

Практика: Загрузка программ в блок EV3.

3. Программирование робота.

Теория: Моторы. Программирование движения по различным траекториям

Практика: Проверка программ на работоспособность.

4. Работа с подсветкой, экраном и звуком

Теория: Изучение работы подсветки, экрана и звука.

Практика: Работа с экраном. Работа с подсветкой кнопок на блоке EV3.

Работа со звуком.

5. Программные структуры

Теория: Структура Ожидание. Структура Цикл. Структура переключатель.

Практика: Создание программ с указанными структурами.

6. Работа с данными

Теория: Работа с данными.

Практика:

6.1. Типы данных. Проводники.

6.2. Переменные и константы.

6.3. Математические операции с данными.

6.4. Другие блоки работы с данными.

6.5. Работа с массивами.

6.6. Логические операции с данными.

7. Работа с датчиками

Теория: Изучение датчиков.

Практика:

7.1. Датчик касания.

7.2. Датчик цвета.

7.3. Гироскопический датчик.

7.4. Ультразвуковой датчик.

7.5. Инфракрасный датчик и маяк.

7.6. Датчик вращения мотора.

7.7. Кнопки управления модулем.

8. Работа с файлами

Теория: Работа с файлами.

Практика: Построение 3D карты поверхности

9. Совместная работа нескольких роботов

Теория: Совместная работа нескольких роботов.

Практика:

- 9.1. Соединение роботов кабелем USB/
- 9.2. Связь роботов с помощью Bluetooth-соединения.
- 9.3. Создание подпрограмм.

10. Основные виды соревнований и элементы заданий

Теория: Основные виды соревнований и элементы заданий.

Практика:

- 10.1. Соревнование сумо
- 10.2. Кегельринг
- 10.3. Слалом (объезд препятствий).
- 10.4. Программирование движения по линии.

11. Пропорциональное линейное управление

Теория: Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней. Изучение правил состязаний. Использование разных способов управления.

Практика: Проведение состязаний. Использование разных способов управления.

- 11.1. Движение по линии на основе пропорционального управления
- 11.2. Поиск и подсчет перекрестков при пропорциональном управлении движением по линии
- 11.3. Проезд инверсии
- 11.4. Движение робота вдоль стены
- 11.5. Поиск цели в лабиринте.

12. Творческие проекты

Теория: Разработка творческих проектов на свободную тематику.

Одиночные и групповые проекты.

Практика: Работа над проектами. Конструирование, программирование роботов. Проведение исследований с помощью роботов.

- 12.1. Человекоподобные роботы
- 12.2. Роботы-помощники человека
- 12.3. Роботизированные комплексы
- 12.4. Охранные системы
- 12.5. Защита окружающей среды
- 12.6. Роботы и искусство
- 12.7. Роботы и туризм
- 12.8. Правила дорожного движения

12.9. Свободные темы.

13. Итоговое занятие

Теория: Правила и виды соревнований. Сдача проектов.

Практика: Тестирование проектов. Регулярные выставки и поездки. Участие в научно-практической конференции и в различных конкурсах-фестивалях.

4. Методическое обеспечение дополнительной образовательной программы «Робототехника»

Первый год обучения

№	Раздел программы	Форма организации и занятий	Используемые дидактические материалы	Приемы и методы организации учебно-воспитательного процесса	Форма подведения итогов
1	Инструкция по ТБ	беседа	Компьютерная база-презентация	Словесный. Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Знакомство с конструктором	сообщение беседа, практикум	Компьютерная база, ПО модели для демонстрации конструкторы для построения несложной конструкции модели	Объяснительно-иллюстрационный Практический, словесный, познавательный, мотивационный	Входной тест. Практическое задание. Проверка сборки модели элемент соревнований
3	Основы конструирования	беседа, практикум	Конструкторы LEGO WeDo 9650, 9685 простые механизмы; методическое пособие, рабочие листы	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Моторные механизмы	сообщение беседа, практикум	Конструкторы 9680-WeDo базовый, 9685-ресурсный, простые механизмы методическое	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир

			пособие		
5	Детали для конструирования	Объяснение практикум	Конструкторы 9680-WeDo базовый, 9685-ресурсный, простые механизмы методическое пособие	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Зачет
6	Программирование робота	Беседа практикум	Компьютерная база, ПО, методическое пособие	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
7	Способы крепления деталей	беседа инд. задание	Конструкторы 9680-WeDo базовый, 9685-ресурсный, простые механизмы методическое пособие	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
8	Датчики	сообщение практикум	Конструкторы 9680-WeDo базовый, 9685-ресурсный, простые механизмы методическое пособие	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
9	Игры роботов	сообщение практикум тренировка, Турнир игра	Компьютерная база, ПО, Конструкторы 9680-WeDo базовый, 9685-ресурсный, простые механизмы методическое пособие	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
10	Механизмы и аппарат	сообщение тренировка, турнир	Компьютерная база, ПО, Конструкторы	Практический, словесный, познавательный	Практическое задание,

	ы		9680-WeDo базовый, 9685-ресурсный, простые механизмы методическое пособие	Исследовательский	состязания роботов
11	Творческие проекты	Инд. задание	Компьютерная база, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Защита проекта

Второй год обучения

№	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Беседа	Компьютерная база	словесный, Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Движение робота MOWAY	Беседа, практика	Компьютерная база, робот MOWAY, методическая литература	словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Условия, препятствие	Беседа, практика	Компьютерная база, ПО, робот MOWAY, методическое пособие	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
4	Световой датчик	Беседа, практика	Компьютерная база, ПО, робот MOWAY методическое пособие	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
5	Движение по линии	Беседа практик	Компьютерная база, ПО, Дополнительные устройства и	Практический, словесный, познавательный	Практическое задание

			датчики, поля	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	
6	Переменные	Беседа, практикум	Компьютерная база, ПО робот MOWAI, дополнительные устройства и датчики, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
7	датчик парковки	Практикум	Компьютерная база, ПО робот MOWAI, подручные материалы	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
8	Копирование	Беседа, практикум	Компьютерная база, ПО, робот MOWAI, поля	Практический, словесный, познавательный, исследовательский	Практическое задание
9	Динамик	беседа практикум	Компьютерная база, ПО, роботы MOWAI	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Практическое задание
10	Состязания роботов, сумо	Тренировка, турнир, игра	Компьютерная база, ПО, роботы MOWAI, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир - состязания роботов
11	«Лабиринт»	Тренировка, турнир, игра	Компьютерная база, ПО, роботы MOWAI, поля	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Практическое задание, турнир состязания роботов
12	Удаленная станция обработки данных	Практикум	Компьютерная база, ПО, роботы MOWAI, поля	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Практическое задание

Третий год обучения

№	Раздел программы	Форма занятий	Используемые материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	беседа	Инструкции по ОТ и технике безопасности	словесный, Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	характеристика роботизированных платформ. Обзор среды программирования	беседа практикum	Компьютерная база, конструкторы базовый LEGO Mindstorms EV3 и ресурсный набор	демонстрационный словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Моторы, программирование движений по различным траекториям	беседа, практикum	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 LEGO Mindstorms EV3 9648 - Ресурсный набор, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
4	Работа с подсветкой, экраном и звуком	беседа, практикum	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 - LEGO Mindstorms EV3, 9648 - Ресурсный набор	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
5	Программы структуры	сообщение беседа, практикum	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797- LEGO Mindstorms EV3	Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
6	Работа с данными	сообщение беседа, практикum	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797- LEGO Mindstorms EV3	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
7	Работа с данными	Беседа, инд. задание	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 LEGO Mindstorms EV3 9648- Ресурсный	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Практическое задание, защита проекта

			набор		
8	Работа с датчиками	Сообщение объяснение практикум	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 -LEGO Mindstorms EV3 9648- Ресурсный набор, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно- иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
9	Работа с файлами	Объяснение беседа практикум	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 - LEGO Mindstorms EV3 9648 - Ресурсный набор, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно- иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
10	Совместная работа нескольких роботов	объяснение, практикум	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 - LEGO Mindstorms EV3 9648 - Ресурсный набор, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно- иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание
11	Основные виды соревнований и элементы заданий	беседа, тренировка, турнир	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 - LEGO Mindstorms EV3 9648 - Ресурсный набор. Дополнительные устройства, поля	Практический, словесный, познавательный Объяснительно- иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир
12	Программирование движения по линии	беседа, тренировка, турнир	Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 - LEGO Mindstorms EV3, 9684 - Ресурсный набор, дополнительные устройства и датчики, поля	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Практическое задание, соревнования роботов
13	Творческие проекты	Инд. задание	Компьютерная база весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники	Практический, словесный, познавательный Исследовательский	Защита проектов, участие в соревнованиях

Материально-техническое обеспечение:

- Наборы образовательных Лего-конструкторов:
 - LEGO WeDo (9680-базовый,9685-ресурсный,9686_простые механизмы);
 - LEGO EV3 (Lego Mindstorms наборы -9786; 9794; 9648 - “Ресурсный набор”);
 - LEGO EV3 Mindstorms (9797- базовый набор; Ресурсный набор);
 - Альтернативные источники энергии
- Лего-кирпичики
- Пластины
- Поля; роботодром
- Дополнительные устройства и датчики;
- Компьютеры (Ноутбуки)
- Компакт-диски: «Индустрия развлечения».
- Руководство пользователя. «LEGO Перворобот»

Список литературы

Для педагога:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
 2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
 3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
 4. Овсяницкая Л. Ю. и др. Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3: основные подходы, практические примеры, секреты мастерства; Челябинск, 2014 г. 203 с.
 5. Овсяницкая Л. Ю. и др. Алгоритмы и программы движения по линии робота Lego Mindstorms EV3, М. 2015 г. 168 с.
 6. Вязовов С. М и др; Соревновательная робототехника: приёмы программирования в среде EV3: учебно-практическое пособие. М.: Изд. «Перо», 2014. 132 с.
 7. Копосов Д. С. Первый шаг в робототехнику; Практикум для 5-6 классов. М. 2014 г. 286 с.
 8. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. СПб. «НАУКА», 2013 г. 320 с.
 9. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
 10. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html
 11. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
 12. Индустрия развлечений: ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. М.: Интокс Lego Group-перевод,-87с., илл.
 13. Технология и информатика: проекты и задания. Перворобот. Книга для учителя.
- Ссылки:
14. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
 15. <http://www.legoengineering.com/>

16..<http://www.ydom.ru/>

Для детей и родителей:

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2011.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С. Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С. Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002 г.

Календарный учебный график
 Программа дополнительного образования научно-технического направления «Робототехника»
 (базовый уровень), год обучения: 1, группа 1

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	10	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Инструктаж по ТБ	ЦДТТ	Опрос
2.	сентябрь	17	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	История робототехники, законы робототехники	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
3.	сентябрь	24	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Классификация роботов	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
4.	октябрь	8	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Детали конструктора робота	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
5.	октябрь	15	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
6.	октябрь	22	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
7.	октябрь	29	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Датчик наклона	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
8.	ноябрь	5	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Шкивы и ремни	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
9.	ноябрь	12	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Перекрестная переменная передача. Шкивы и ремни	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
10.	ноябрь	19	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Снижение скорости, увеличение скорости	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
11.	ноябрь	26	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Датчик расстояния	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
12.	декабрь	3	13 ³⁰ - 14 ¹⁵	теория	2	Коронное зубчатое колесо	ЦДТТ	Текущий

			14 ²⁰ - 15 ⁰⁵					фронтальный опрос
13.	декабрь	10	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Червячная зубчатая передача	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
14.	декабрь	17	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Блок «Цикл»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
15.	декабрь	24	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Блок «Прибавить к экрану»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
16.	декабрь	31	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Блок «Вычесть из экрана»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
17.	январь	14	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Блок «Начать при получении письма»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
18.	январь	21	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Маркировка	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
19.	январь	28	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Забавные механизмы. «Танцующие птицы»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
20.	февраль	4	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Умная вертушка»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
21.	февраль	11	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Обезьянка-барабанщица»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
22.	февраль	18	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Звери: «Голодный аллигатор»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
23.	февраль	25	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Рычащий лев»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
24.	март	3	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Порхающая птица»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
25.	март	10	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Футбол «Вратарь»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
26.	март	17	13 ³⁰ - 14 ¹⁵	практика	2	«Ликующие болельщики»	ЦДТТ	Текущий контроль

			14 ²⁰ - 15 ⁰⁵					правильности сборки
27.	март	24	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Приключение «Спасение самолёта»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
28.	март	31	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Спасение великана»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
29.	апрель	7	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Разработка, сборка и программирование своих моделей	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
30.	апрель	14	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Разработка, сборка и программирование своих моделей	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
31.	апрель	21	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Приключения (фокус: развитие речи). Непотопляемый парусник. (установление связей)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
32.	апрель	28	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Приключения. Непотопляемый парусник. Конструирование (сборка)	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
33.	май	5	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Приключения. Непотопляемый парусник. Рефлексия (создание отчёта, презентации, придумывание сюжета для представления модели)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
34.	май	12	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Написание и обыгрывание сценария «Приключение Маши и Макса» с использованием трёх моделей (из раздела «Приключения»)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
35.	май	19	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Сравнения механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, обезьяна – барабанщица, голодный аллигатор, рычащий лев (сборка, программирование, измерения и расчёты).	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
36.	май	26	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
37	июнь	2	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки

38	июнь	8	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
39	июнь	16	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
40	июнь	23	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
41	июнь	30	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Заключительное занятие, подведение итогов	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос

Календарный учебный график
 Программа дополнительного образования научно-технического направления «Робототехника»
 (базовый уровень), год обучения: 1, группа 2

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	10	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Инструктаж по ТБ	ЦДТТ	Опрос, собеседование
2.	сентябрь	17	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	История робототехники, законы робототехники	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
3.	сентябрь	24	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Классификация роботов	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
4.	октябрь	8	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Детали конструктора робота	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
5.	октябрь	15	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
6.	октябрь	22	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
7.	октябрь	29	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Датчик наклона	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
8.	ноябрь	5	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Шкивы и ремни	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
9.	ноябрь	12	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Перекрестная переменная передача. шкивы и ремни	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
10.	ноябрь	19	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Снижение скорости, увеличение скорости	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
11.	ноябрь	26	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Датчик расстояния	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
12.	декабрь	3	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰	теория	2	Коронное зубчатое колесо	ЦДТТ	Текущий фронтальный

			16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰					опрос
13.	декабрь	10	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Червячная зубчатая передача	ЦДГТ	Текущий фронтальный опрос
14.	декабрь	17	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Блок «Цикл»	ЦДГТ	Текущий фронтальный опрос
15.	декабрь	24	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Блок «Прибавить к экрану»	ЦДГТ	Текущий фронтальный опрос
16.	декабрь	31	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Блок «Вычесть из экрана»	ЦДГТ	Текущий фронтальный опрос
17.	январь	14	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Блок «Начать при получении письма»	ЦДГТ	Текущий контроль правильности сборки
18.	январь	21	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Маркировка	ЦДГТ	Текущий фронтальный опрос
19.	январь	28	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Забавные механизмы. «Танцующие птицы»	ЦДГТ	Текущий контроль правильности сборки
20.	февраль	4	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Умная вертушка»	ЦДГТ	Текущий контроль правильности сборки
21.	февраль	11	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Обезьянка-барабанщица»	ЦДГТ	Текущий контроль правильности сборки
22.	февраль	18	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Звери: «Голодный аллигатор»	ЦДГТ	Текущий контроль правильности сборки
23.	февраль	25	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Рычащий лев»	ЦДГТ	Текущий контроль правильности сборки
24.	март	3	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Порхающая птица»	ЦДГТ	Текущий контроль правильности сборки
25.	март	10	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Футбол «Вратарь»	ЦДГТ	Текущий контроль правильности сборки
26.	март	17	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰	практика	2	«Ликующие болельщики»	ЦДГТ	Текущий контроль

			16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰					правильности сборки
27.	март	24	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Приключение «Спасение самолёта»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
28.	март	31	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Спасение великана»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
29.	апрель	7	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Разработка, сборка и программирование своих моделей	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
30.	апрель	14	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Разработка, сборка и программирование своих моделей	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
31.	апрель	21	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Приключения (фокус: развитие речи). Непотопляемый парусник. (установление связей)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
32.	апрель	28	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Приключения. Непотопляемый парусник. Конструирование (сборка)	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
33.	май	5	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Приключения. Непотопляемый парусник. Рефлексия (создание отчёта, презентации, придумывание сюжета для представления модели)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
34.	май	12	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Написание и обыгрывание сценария «Приключение Маши и Макса» с использованием трёх моделей (из раздела «Приключения»)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
35.	май	19	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Сравнения механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, обезьяна – барабанщица, голодный аллигатор, рычащий лев (сборка, программирование, измерения и расчёты).	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
36.	май	26	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
	июнь	2	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки

						помощью набора ЛЕГО		
	июнь	8	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
	июнь	16	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
	июнь	23	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
	июнь	30	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Заключительное задание, подведение итогов	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос

Календарный учебный график
 Программа дополнительного образования научно-технического направления «Робототехника»
 (базовый уровень), год обучения: 1, группа 3

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	12	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Инструктаж по ТБ	ЦДТТ	Опрос, инструктаж
2.	сентябрь	19	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	История робототехники, законы робототехники	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
3.	сентябрь	26	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Классификация роботов	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
4.	сентябрь	3	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Детали конструктора робота	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
5.	октябрь	10	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
6.	октябрь	17	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
7.	октябрь	24	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Датчик наклона	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
8.	октябрь	31	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Шкивы и ремни	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
9.	ноябрь	14	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Перекрестная переменная передача. шкивы и ремни	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
10.	ноябрь	21	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Снижение скорости, увеличение скорости	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
11.	ноябрь	28	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Датчик расстояния	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
12.	декабрь	5	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Коронное зубчатое колесо	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
13.	декабрь	12	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Червячная зубчатая передача	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос

14.	декабрь	19	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Блок «Цикл»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
15.	декабрь	26	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Блок «Прибавить к экрану»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
16.	январь	9	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Блок «Вычесть из экрана»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
17.	январь	16	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Блок «Начать при получении письма»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
18.	январь	23	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Маркировка	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
19.	январь	30	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Забавные механизмы. «Танцующие птицы»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
20.	февраль	6	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Умная вертушка»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
21.	февраль	13	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Обезьянка-барабанщица»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
22.	февраль	20	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Звери: «Голодный аллигатор»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
23.	евраль	27	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Рычащий лев»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
24.	март	5	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Порхающая птица»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
25.	март	12	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Футбол «Вратарь»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
26.	март	19	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Ликующие болельщики»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
27.	март	26	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Приключение «Спасение самолёта»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
28.	апрель	2	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	«Спасение великана»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
29.	апрель	9	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Разработка, сборка и программирование своих моделей	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки

30.	апрель	16	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Разработка, сборка и программирование своих моделей	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
31.	апрель	23	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Приключения (фокус: развитие речи). Непотопляемый парусник. (установление связей)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
32.	апрель	30	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Приключения. Непотопляемый парусник. Конструирование (сборка)	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
33.	май	7	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Приключения. Непотопляемый парусник. Рефлексия (создание отчёта, презентации, придумывание сюжета для представления модели)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
34.	май	14	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Написание и обыгрывание сценария «Приключение Маши и Макса» с использованием трёх моделей (из раздела «Приключения»)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
35.	май	21	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Сравнения механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, обезьяна – барабанщица, голодный аллигатор, рычащий лев (сборка, программирование, измерения и расчёты).	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
36.	май	28	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
37	июнь	4	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
38	июнь	11	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
39	июнь	18	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
40	июнь	25	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Заключительное занятие, подведение итогов	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос

Календарный учебный график
 Программа дополнительного образования научно-технического направления «Робототехника»
 (базовый уровень), год обучения: 1, группа 4

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	сентябрь	12	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Инструктаж по ТБ	ЦДТТ	Опрос
2.	сентябрь	19	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	История робототехники, законы робототехники	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
3.	сентябрь	26	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Классификация роботов	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
4.	сентябрь	3	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Детали конструктора робота	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
5.	октябрь	10	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
6.	октябрь	17	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
7.	октябрь	24	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Датчик наклона	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
8.	октябрь	31	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Шкивы и ремни	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
9.	ноябрь	14	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Перекрестная переменная передача. шкивы и ремни	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
10.	ноябрь	21	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Снижение скорости, увеличение скорости	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
11.	ноябрь	28	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Датчик расстояния	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
12.	декабрь	5	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Коронное зубчатое колесо	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
13.	декабрь	12	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Червячная зубчатая передача	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос

14.	декабрь	19	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Блок «Цикл»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
15.	декабрь	26	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Блок «Прибавить к экрану»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
16.	январь	9	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Блок «Вычесть из экрана»	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
17.	январь	16	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Блок «Начать при получении письма»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
18.	январь	23	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Маркировка	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
19.	январь	30	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Забавные механизмы. «Танцующие птицы»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
20.	февраль	6	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Умная вертушка»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
21.	февраль	13	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Обезьянка-барабанщица»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
22.	февраль	20	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Звери: «Голодный аллигатор»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
23.	евраль	27	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Рычащий лев»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
24.	март	5	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Порхающая птица»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
25.	март	12	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Футбол «Вратарь»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
26.	март	19	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Ликующие болельщики»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
27.	март	26	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Приключение «Спасение самолёта»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
28.	апрель	2	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	«Спасение великана»	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
29.	апрель	9	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Разработка, сборка и программирование своих моделей	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки

30.	апрель	16	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Разработка, сборка и программирование своих моделей	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
31.	апрель	23	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Приключения (фокус: развитие речи). Непотопляемый парусник. (установление связей)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
32.	апрель	30	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Приключения. Непотопляемый парусник. Конструирование (сборка)	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
33.	май	7	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Приключения. Непотопляемый парусник. Рефлексия (создание отчёта, презентации, придумывание сюжета для представления модели)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
34.	май	14	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Написание и обыгрывание сценария «Приключение Маши и Макса» с использованием трёх моделей (из раздела «Приключения»)	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
35.		21	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	теория	2	Сравнения механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, обезьяна – барабанщица, голодный аллигатор, рычащий лев (сборка, программирование, измерения и расчёты).	ЦДТТ	Текущий фронтальный опрос
36.		28	15 ¹⁵ -16 ⁰⁰ 16 ⁰⁵ -16 ⁵⁰	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
37	июнь	4	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
38	июнь	11	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
39	июнь	18	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	практика	2	Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО	ЦДТТ	Текущий контроль правильности сборки
40	июнь	25	13 ³⁰ - 14 ¹⁵ 14 ²⁰ - 15 ⁰⁵	теория	2	Заключительное занятие	ЦДТТ	Опрос, собеседование

Календарный учебный график
 Программа дополнительного образования научно-технического направления «Робототехника»
 (базовый уровень), год обучения: 2, группа 5

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	7	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Вводное занятие. Проведение инструктажа по охране труда	СОШ №6	Фронтальный опрос
2	сентябрь	8	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Введение, Что такое Moway	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
3	сентябрь	14	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Центральный контроллер. Система обеспечения передвижения	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
4	сентябрь	15	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Набор датчиков и индикаторов	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
5	сентябрь	21	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Набор датчиков и индикаторов	СОШ №6	Текущий контроль правильности сборки конструкции
6	сентябрь	22	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Датчик линии	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
7	сентябрь	28	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Датчик обнаружения препятствия	СОШ №6	Текущий контроль правильности сборки конструкции
8	сентябрь	29	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Датчик света	СОШ №6	Текущий контроль правильности сборки конструкции
9	октябрь	5	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Разъем расширения	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
10	октябрь	6	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Передний светодиод. Верхний двухцветный светодиод. Включение светодиодов с помощью	СОШ №6	Текущий контроль правильности сборки

						радиоуправления		конструкции
11	октябрь	12	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Свободная контактная площадка	СОШ №6	Текущий контроль правильности сборки конструкции
12	октябрь	13	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Датчик температуры	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
13	октябрь	19	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Динамик и микрофон	СОШ №6	Текущий контроль правильности сборки констру
14	октябрь	20	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Система питания.	СОШ №6	Текущий контроль правильности сборки конструкции
15	октябрь	26	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Акселерометр. Акселерометр. Футбол.	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
16	октябрь	27	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Акселерометр. Теннис.	СОШ №6	Текущий контроль правильности сборки конструкции
17	ноябрь	2	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Понимание основных принципов работы электронных элементов робота	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
18	ноябрь	3	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Как работать с Moway	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
19	ноябрь	9	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Блок-схемы. Moway World	СОШ №6	Текущий, фронтальный опрос
20	ноябрь	10	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Блок-схемы. Moway World	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
21	ноябрь	16	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Блок-схемы. Moway World	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
22	ноябрь	17	12 ³⁰ - 13 ¹⁵	практика	2	Движение робота	СОШ №6	Текущий, индивидуальные

			13 ²⁰ - 14 ⁰⁵					задания, самоконтроль
23	ноябрь	23	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Движение робота	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
24	ноябрь	24	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Изменение угла поворота	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
25	ноябрь	30	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Изменение скорости движения	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
26	декабрь	1	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Поворот одним колесом	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
27	декабрь	7	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Движение по траектории правильных фигур	СОШ №6	Тематический творческий проект, самоконтроль
28	декабрь	8	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Движение по кривой	СОШ №6	Тематический творческий проект, самоконтроль
29	декабрь	14	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Перемещение на заданное расстояние. Программирование перемещения на расстояние	СОШ №6	Тематический, промежуточная аттестация
30	декабрь	15	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Движение по городу	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
31	декабрь	21	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Парковка задним ходом	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
32	декабрь	22	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Гонки. Формула - 1	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
33	декабрь	28	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Гонки. Формула - 1	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
34	декабрь	29	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Гонки. Формула - 1	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
35	январь	4	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Исследование. Движения по окружности	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
36	январь	5	12 ³⁰ - 13 ¹⁵	практика	2	Построение траектории движения робота Moway в	СОШ №6	Текущий, индивидуальные

			13 ²⁰ - 14 ⁰⁵			среде Scratch		задания
37	январь	11	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	прктика	2	Построение траектории движения робота Moway в среде Scratch	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
38	январь	12	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Итоговый проект «Робот – разведчик»	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
39	январь	18	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Итоговый проект «Робот – разведчик»	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
40	январь	19	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Итоговый проект «Робот – разведчик»	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
41	январь	25	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Условия. Препятствие	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
42	январь	26	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	прктика	2	Условия. Препятствие	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
43	февраль	1	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Условия. Препятствие	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
44	февраль	2	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Световой датчик	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
45	февраль	8	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Перемещение робота в городе и включение светодиодов	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
46	февраль	9	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Датчики препятствий	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
47	февраль	15	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Предотвращение столкновения	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
48	февраль	16	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Защитник	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
49	февраль	22	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Светочувствительный датчик. Следуй вдоль линии	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания
50	март	23	12 ³⁰ - 13 ¹⁵	практика	2	Следуй за светом	СОШ №6	Тематический творческий

			13 ²⁰ - 14 ⁰⁵					проект,самоконтроль
51	март	1	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	Теория	2	Датчики линии	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
52	март	2	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Движение по линии	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
53	март	9	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	Теория	2	Движение по линии	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
54	март	15	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	Практика	2	Понятие переменной. Создание переменных	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
55	март	16	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Повороты. Поворот вокруг колеса, оси	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
56	март	22	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	Практик а	2	Акселерометры. Датчик парковки	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
57	март	23	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Акселерометры. Датчик парковки	СОШ №6	Текущие и индивидуальные задания
58	март	29	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Акселерометры. Датчик парковки	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
59	март	30	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Копирование	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
60	апрель	5	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Копирование	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
61	апрель	6	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Динамик	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
62.	апрель	12	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Датчики. Звук. Лунная миссия.	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
63.	апрель	13	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория		Устройство звукозаписи	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
64.	апрель	19	12 ³⁰ - 13 ¹⁵	теория	2	Песенка «If you re happy»	СОШ №6	Текущий фронтальный

			13 ²⁰ - 14 ⁰⁵					опрос
65.	апрель	20	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Защитник/боец	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
66.	апрель	26	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Защитник/боец	СОШ №6	Текущий фронтальный опрос
67.	апрель	27	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Защитник/боец	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
68.	май	11	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Переменные. Создание переменной	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
69.	май	17	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Повороты. Поворот вокруг колеса, оси	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
70.	май	18	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Лабиринт	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
71.	май	24	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Лабиринт	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
72.	май	25	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Лабиринт	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
73	июнь	1	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Лабиринт	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
74	июнь	7	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Удалённая станция обработки данных	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
75	июнь	8	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Удалённая станция обработки данных	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
76	июнь	14	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Удалённая станция обработки данных	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
77	июнь	15	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Итоговый проект	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
78	июнь	21	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Итоговый проект	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль

79	июнь	22	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Итоговый проект	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
80	июнь	28	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	практика	2	Итоговый проект	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
81	июнь	29	12 ³⁰ - 13 ¹⁵ 13 ²⁰ - 14 ⁰⁵	теория	2	Итоговый проект. Защита	СОШ №6	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль

Календарный учебный график
 Программа дополнительного образования научно-технического направления «Робототехника»
 (базовый уровень), год обучения: 3, группа 6

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	7	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Вводное занятие	СОШ с. Хумалаг	Фронтальный опрос
2	сентябрь	8	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Проведение инструктажа по охране труда	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
3	сентябрь	14	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Изучение состава базового набора LEGO MINDSTORMS EV3, знакомство с инструментальной системой	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
4	сентябрь	15	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Подготовка к работе базового набора LEGO MINDSTORMS EV3	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
5	сентябрь	21	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Методология сборки роботов базового набора	СОШ с. Хумалаг	Текущий контроль правильности сборки конструкции
6	сентябрь	22	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Сборка подвижной платформы	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
7	сентябрь	28	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение встроенного программного обеспечения LEGO	СОШ с. Хумалаг	Текущий контроль правильности сборки конструкции
8	сентябрь	29	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Сборка модели «ГироБой»	СОШ с. Хумалаг	Текущий контроль правильности сборки конструкции
9	октябрь	5	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Окончание сборки модели «ГироБой»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
10	октябрь	6	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение режимов работы модели «ГироБой»	СОШ с. Хумалаг	Текущий контроль правильности сборки конструкции
11	октябрь	12	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Сборка модели «Щенок»	СОШ с.	Текущий контроль

							Хумалаг	правильности сборки конструкции
12	октябрь	13	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Окончание сборки модели «Щенок»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
13	октябрь	19	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение модели «Щенок»	СОШ с. Хумалаг	Текущий контроль правильности сборки констру
14	октябрь	20	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Сборка модели робота-манипулятора	СОШ с. Хумалаг	Текущий контроль правильности сборки конструкции
15	октябрь	26	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Окончание сборки модели робота-манипулятора	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
16	октябрь	27	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение режимов работы робота -манипулятора	СОШ с. Хумалаг	Текущий контроль правильности сборки конструкции
17	ноябрь	2	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Сборка модели «Сортировщик цветов»	СОШ с. Хумалаг	Текущий контроль правильности сборки конструкции
18	ноябрь	3	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Окончание сборки модели «Сортировщик цветов»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
19	ноябрь	9	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Изучение режимов работы модели «Сортировщик цветов»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, фронтальный опрос
20	ноябрь	10	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Среда программирования LEGO MINDSTORMS EV3. Меню среды. Понятие проекта. Работа с файлами проекта	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
21	ноябрь	16	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Палитра компонентов, режимы работы и параметры программных блоков	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
22	ноябрь	17	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение режимов работы и параметров блоков	СОШ с.	Текущий,

						«Большой мотор» и «Рулевое управление»	Хумалаг	индивидуальные задания, самоконтроль
23	ноябрь	23	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение блока «Независимое управление моторами», самостоятельная работа	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
24	ноябрь	24	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение блока «Средний мотор», самостоятельная работа	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
25	ноябрь	30	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение блока «Датчик цвета», работа с датчиком в режиме измерения и сравнения яркости отражённого света	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
26	декабрь	1	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение блока «Гироскопический датчик», работа с датчиком в режиме измерения и сравнения угла поворота	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
27	декабрь	7	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение блока «Ультразвуковой датчик», работа с датчиком в режиме измерения и сравнения расстояния до объектов	СОШ с. Хумалаг	Тематический творческий проект, самоконтроль
28	декабрь	8	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение блока «Датчик касания», самостоятельная работа с изученными датчиками и моторами	СОШ с. Хумалаг	Тематический творческий проект, самоконтроль
29	декабрь	14	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение блока «Вращение мотора», подготовка к промежуточной аттестации	СОШ с. Хумалаг	Тематический, промежуточная аттестация
30	декабрь	15	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Промежуточная аттестация, выполнение контрольного задания на управление приводной платформы	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
31	декабрь	21	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Многозадачность, изучение коллекции изображений и звуков LEGO, изучение блоков «Ожидание» и «Экран»	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
32	декабрь	22	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Алгоритмы, Формальное описание алгоритмов, структура программы	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
33	декабрь	28	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Циклические алгоритмы	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные

								задания
34	декабрь	29	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Решение задач с использованием циклических алгоритмов	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
35	январь	4	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Разветвляющиеся алгоритмы, блоки переключатель	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
36	январь	5	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение базового алгоритма движения робота по траектории	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
37	январь	11	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Практическая реализация базового алгоритма движения по траектории	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
38	январь	12	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Шина данных	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
39	январь	18	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Вычисление в программах блок «Математика»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
40	январь	19	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Решение задач на вычисление арифметических выражении	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
41	январь	25	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Псевдослучайные числа, генерация псевдослучайных чисел	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
42	январь	26	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Величины, типы величин	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
43	февраль	1	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Решение задач с использованием переменных и констант	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
44	февраль	2	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Блок «Текст», преобразование типов данных	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальный опрос
45	февраль	8	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Решение задач «Скорость гироскопа», «Сравнение»	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
46	февраль	9	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Калибровка датчиков	СОШ с.	Текущий фронтальный

							Хумалаг	опрос
47	февраль	15	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Решение задачи настройки датчика цвета при движении по троектории	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
48	февраль	16	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Блок «Логика», решение логических задач	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
49	февраль	22	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Каналы связи LEGO компьютеров	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания
50	март	23	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Организация обмена между LEGO компьютерами по проводному каналу	СОШ с. Хумалаг	Тематический творческий проект, самоконтроль
51	март	1	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	Теория	3	Обмен между LEGO компьютерами по каналу bluetooth	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
52	март	2	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Сборка шасси и манипулятора мобильной исследовательской станции	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
53	март	9	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Адаптивные роботы	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
54	март	15	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Проектирование механизмов адаптации мобильной исследовательской станции к обстановке	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
55	март	16	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Модификация алгоритмов управления мобильной исследовательской станции	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
56	март	22	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Блок «Операции с массивами», вывод элементов массива на экран	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
57	март	23	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Сборка сведения с датчиков мобильной исследовательской станции с помощью числовых массивов	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
58	март	29	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Подготовка роботов для соревнования «Кегельринг»	СОШ с.	Текущий,

							Хумалаг	индивидуальные задания, самоконтроль
59	март	30	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Подготовка роботов для соревнования «Сумо»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
60	апрель	5	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Изучение алгоритмов управления роботами на соревнованиях «Лабиринт» и «Лестница»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, фронтальный опрос
61	апрель	6	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение регламента соревнования «Фристайл»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
62.	апрель	12	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Подготовка к соревнованию в номинации «Фристайл»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
63.	апрель	13	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Изучение регламента соревнования «Робокстрим -дуэт»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
64.	апрель	19	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Изучение регламента соревнования «Робот в мешке»	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
65.	апрель	20	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Изучение регламента соревнования «Шорт-трек»	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
66.	апрель	26	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Изучение регламента соревнования «Лабиринт»	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
67.	апрель	27	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Изучение регламента соревнования «Склад»	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
68.	май	11	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Подготовка к соревнованиям «РобоОс»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
69.	май	17	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Подготовка к соревнованиям «РобоОс»	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
70.	май	18	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Новая жизнь старых игрушек. Модернизация радиоуправляемых игрушек, путем замены контроллера.	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос

						Программное управление модернизированной платформой		
71.	май	24	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Новая жизнь старых игрушек. Модернизация радиоуправляемых игрушек, путем замены контроллера. Программное управление модернизированной платформой	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
72.	май	25	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Новая жизнь старых игрушек. Модернизация радиоуправляемых игрушек, путем замены контроллера. Программное управление модернизированной платформой	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
73	июнь	1	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Создание автоматов контроля температуры и освещенности. Движение робота по поверхности со сбором параметров (температура, освещенность) и фиксация в привязке к координатам. Обработка условий реакции на изменения параметров	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
74	июнь	7	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Создание автоматов контроля температуры и освещенности. Движение робота по поверхности со сбором параметров (температура, освещенность) и фиксация в привязке к координатам. Обработка условий реакции на изменения параметров	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
75	июнь	7	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Создание автоматов контроля температуры и освещенности. Движение робота по поверхности со сбором параметров (температура, освещенность) и фиксация в привязке к координатам. Обработка условий реакции на изменения параметров	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
76	июнь	14	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Создание автоматов контроля температуры и освещенности. Движение робота по поверхности со сбором параметров (температура, освещенность) и фиксация в привязке к координатам. Обработка условий реакции на изменения параметров	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
77	июнь	15	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Автомат, управление внешними условиями звука и света. Создание универсального автомата контроля опасности	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос

78	июнь	21	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	практика	3	Автомат, управление внешними условиями звука и света. Создание универсального автомата контроля опасности	СОШ с. Хумалаг	Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль
79	июнь	22	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Обработка результатов и подготовка материалов к презентации. Финальное мероприятие	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
80	июнь	28	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Обработка результатов и подготовка материалов к презентации. Финальное мероприятие	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос
90	июнь	29	14 ¹⁵ -16 ⁴⁰	теория	3	Обработка результатов и подготовка материалов к презентации. Финальное мероприятие	СОШ с. Хумалаг	Текущий фронтальный опрос

