

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №25 им.Героя Советского Союза Остаева А.Е.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ СОШ №25
Бузова З.С.
2021 г.



*Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«**РОБОТОТЕХНИКА**»*

Возраст обучающихся: 8 -17 лет
Срок реализации: 2 года

Кибизова Ригина Аркадиевна
учитель начальных классов
(педагог дополнительного
образования)

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 две части:

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

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.

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.

Новизна

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, 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** 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** 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.

Сроки реализации

Программа рассчитана на 2 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 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 (72 часа 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 8-17 лет без специального отбора и делятся на возрастные группы:

8-11 лет – младшая группа;

12-14 лет – средняя группа;

15-17 лет – старшая группа.

На каждом году обучения формируются группы по несколько человек:

1 год обучения-19 чел.,

2 год обучения-17 чел.,

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста обучающихся. 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 в состязания, конференции, выставки, поездки
- 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 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. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. 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 основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, научатся строить роботов - андроидов, а также научатся создавать творческие и исследовательские проекты, с использованием **Lego Mindstorms EV3**.

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 | Обзор среды программирования Lego Mindstorms EV3 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | Моторы. Программирование движений по различным траекториям | 2 | 5 | 7 |
| 4 | Работа с подсветкой, экраном и звуком | 2 | 4 | 6 |
| 5 | Программные структуры | 1 | 2 | 3 |
| 6 | Работа с данными | 2 | 4 | 6 |
| 7 | Работа с датчиками | 2 | 4 | 6 |
| 8 | Работа с файлами | 2 | 5 | 7 |
| 9 | Совместная работа нескольких роботов | 2 | 5 | 7 |
| 10 | Основные виды соревнований и элементы заданий | 2 | 5 | 7 |
| 11 | Игры роботов | 1 | 5 | 6 |
| 12 | Состязания роботов | 1 | 5 | 6 |
| 13 | Творческие проекты | 2 | 4 | 6 |
| 14 | Итоговое занятие | 1 | - | 1 |
| | Всего: | 22 | 50 | 72 |

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 дольше». 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.

I 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.

II

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 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:

Типы данных. Проводники.

Переменные и константы.

6.3. Математические операции с данными.

Другие блоки работы с данными.

Работа с массивами.

Логические операции с данными.

7. Работа с датчиками

Теория: Изучение датчиков.

Практика:

Датчик касания.

Датчик цвета.

Гироскопический датчик.

Ультразвуковой датчик.
Инфракрасный датчик и маяк.
Датчик вращения мотора.
Кнопки управления модулем.

8. Работа с файлами

Теория: Работа с файлами.

Практика: Построение 3D карты поверхности

3. Совместная работа нескольких роботов

Теория: Совместная работа нескольких роботов.

Практика:

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

4. Основные виды соревнований и элементы заданий

Теория: Основные виды соревнований и элементы заданий.

Практика:

Соревнование сумо
Кегельринг
Слалом (объезд препятствий).
Программирование движения по линии.

5. 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.

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

6. 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.

Человекоподобные роботы
Роботы-помощники человека

Роботизированные комплексы
Охранные системы
Защита окружающей среды
Роботы и искусство
Роботы и туризм
Правила дорожного движения
Свободные темы.

7. 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 пособие | Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание, турнир |

| | | | | | |
|----|----------------------------|---|---|--|---|
| 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 аппараты | сообщение тренировка, турнир | Компьютерная база, ПО, Конструкторы | Практический, словесный, познавательный | Практическое задание, |

| | | | | | |
|----|--------------------|------------------------|---|---|----------------------|
| | | | 9680-WeDo базовый, 9685-ресурсный, простые механизмы методическое пособие | Исследовательский | соревнования роботов |
| 11 | Творческие проекты | Индивидуальное 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 | Инструкции по ОТ и технике безопасности | словесный, Объяснительно-иллюстрационный | Опрос |
| 2 | характеристика роботизированных платформ. Обзор среды программирования | беседа практиicum | Компьютерная база, конструкторы базовый LEGO Mindstorms EV3 и ресурсный набор | демонстрационный словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный | Опрос |
| 3 | Моторы, программирование движений по различным траекториям | беседа, практиicum | 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, практиicum | Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797 - LEGO Mindstorms EV3, 9648 - Ресурсный набор | Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание |
| 5 | Программные структуры | сообщение беседа, практиicum | Компьютерная база, ПО Конструкторы 9797- LEGO Mindstorms EV3 | Практический, словесный, познавательный Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский | Практическое задание |
| 6 | Работа с данными | сообщение беседа, практиicum | 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 набор | Практический, словесный, познавательный Исследовательский | Практическое задание, защита проекта |

| | | | | | |
|----|---|--------------------------------------|--|--|---|
| 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 план

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

| № п/п | Месяц | Число | Форма занятия | Кол-во часов | Тема занятия | Форма контроля |
|-------|-------|-------|---------------|--------------|--|---------------------------|
| 1. | | | теория | 1 | Инструктаж по ТБ | Опрос |
| 2. | | | теория | 1 | История робототехники, законы робототехники | Текущий фронтальный опрос |
| 3. | | | теория | 1 | Классификация роботов | Текущий фронтальный опрос |
| 4. | | | теория | 1 | Детали конструктора робота | Текущий фронтальный опрос |
| 5. | | | теория | 1 | Зубчатые колёса, промежуточное зубчатое колесо | Текущий фронтальный опрос |
| 6. | | | теория | 1 | Понижающая зубчатая передача, повышающая зубчатая передача | Текущий фронтальный опрос |
| 7. | | | теория | 1 | Датчик наклона | Текущий фронтальный опрос |
| 8. | | | теория | 1 | Шкивы и ремни | Текущий фронтальный опрос |
| 9. | | | теория | 1 | Перекрестная переменная передача. Шкивы и ремни | Текущий фронтальный опрос |
| 10. | | | теория | 1 | Снижение скорости, увеличение скорости | Текущий фронтальный опрос |
| 11. | | | теория | 1 | Датчик расстояния | Текущий фронтальный опрос |
| 12. | | | теория | 1 | Коронное зубчатое колесо | Текущий |

| | | | | | | |
|-----|--|--|----------|---|---------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | | | | фронтальный опрос |
| 13. | | | теория | 1 | Червячная зубчатая передача | Текущий фронтальный опрос |
| 14. | | | теория | 1 | Блок «Цикл» | Текущий фронтальный опрос |
| 15. | | | теория | 1 | Блок «Прибавить к экрану» | Текущий фронтальный опрос |
| 16. | | | теория | 1 | Блок «Вычесть из экрана» | Текущий фронтальный опрос |
| 17. | | | практика | 1 | Блок «Начать при получении письма» | Текущий контроль правильности сборки |
| 18. | | | теория | 1 | Маркировка | Текущий фронтальный опрос |
| 19. | | | практика | 1 | Забавные механизмы. «Танцующие птицы» | Текущий контроль правильности сборки |
| 20. | | | практика | 1 | «Умная вертушка» | Текущий контроль правильности сборки |
| 21. | | | практика | 1 | «Обезьянка-барабанщица» | Текущий контроль правильности сборки |
| 22. | | | практика | 1 | Звери: «Голодный аллигатор» | Текущий контроль правильности сборки |
| 23. | | | практика | 1 | «Рычащий лев» | Текущий контроль правильности сборки |
| 24. | | | практика | 1 | «Порхающая птица» | Текущий контроль правильности сборки |
| 25. | | | практика | 1 | Футбол «Вратарь» | Текущий контроль правильности сборки |
| 26. | | | практика | 1 | «Ликующие болельщики» | Текущий контроль |

| | | | | | | |
|-----|--|--|----------|---|---|---|
| | | | | | | правильности сборки |
| 27. | | | практика | 1 | Приключение «Спасение самолёта» | Текущий контроль правильности сборки |
| 28. | | | практика | 1 | «Спасение великана» | Текущий контроль правильности сборки |
| 29. | | | практика | 1 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | Текущий контроль правильности сборки |
| 30. | | | практика | 1 | Разработка, сборка и программирование своих моделей | Текущий контроль правильности сборки |
| 31. | | | теория | 1 | Приключения (фокус: развитие речи). Непотопляемый парусник. (установление связей) | Текущий фронтальный опрос |
| 32. | | | практика | 1 | Приключения. Непотопляемый парусник. Конструирование (сборка) | Текущий контроль правильности сборки |
| 33. | | | теория | 1 | Приключения. Непотопляемый парусник. Рефлексия (создание отчёта, презентации, придумывание сюжета для представления модели) | Текущий фронтальный опрос |
| 34. | | | теория | 1 | Написание и обыгрывание сценария «Приключение Маши и Макса» с использованием трёх моделей (из раздела «Приключения») | Текущий фронтальный опрос |
| 35. | | | теория | 1 | Сравнения механизмов. Танцующие птицы, умная вертушка, обезьяна – барабанщица, голодный аллигатор, рычащий лев (сборка, программирование, измерения и расчёты). | Текущий фронтальный опрос |
| 36. | | | практика | 1 | Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО | Текущий контроль правильности сборки |
| 37 | | | практика | 1 | Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО | Текущий контроль правильности сборки |

| | | | | | | |
|----|--|--|----------|---|--|--------------------------------------|
| 38 | | | практика | 1 | Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО | Текущий контроль правильности сборки |
| 39 | | | практика | 1 | Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО | Текущий контроль правильности сборки |
| 40 | | | практика | 1 | Конкурс конструкторских идей. Создание и программирование собственных механизмов и моделей с помощью набора ЛЕГО | Текущий контроль правильности сборки |
| 41 | | | теория | 1 | Заключительное занятие, подведение итогов | Текущий фронтальный опрос |

Календарный учебный план

Программа дополнительного образования научно-технического направления «Робототехника» (базовый уровень), год обучения: 2

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

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

| | | | | | | |
|----|--|----------|---|---|---|--------------------------------------|
| | | | | | «Большой мотор» и «Рулевое управление» | индивидуальные задания, самоконтроль |
| 23 | | практика | 2 | Изучение блока «Независимое управление моторами», самостоятельная работа | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль | |
| 24 | | практика | 2 | Изучение блока «Средний мотор», самостоятельная работа | Текущий, индивидуальные задания | |
| 25 | | практика | 2 | Изучение блока «Датчик цвета», работа с датчиком в режиме измерения и сравнения яркости отражённого света | Текущий, индивидуальные задания | |
| 26 | | практика | 2 | Изучение блока «Гироскопический датчик», работа с датчиком в режиме измерения и сравнения угла поворота | Текущий, индивидуальные задания | |
| 27 | | практика | 2 | Изучение блока «Ультразвуковой датчик», работа с датчиком в режиме измерения и сравнения расстояния до объектов | Тематический творческий проект, самоконтроль | |
| 28 | | практика | 2 | Изучение блока «Датчик касания», самостоятельная работа с изученными датчиками и моторами | Тематический творческий проект, самоконтроль | |
| 29 | | практика | 2 | Изучение блока «Вращение мотора», подготовка к промежуточной аттестации | Тематический, промежуточная аттестация | |
| 30 | | практика | 2 | Промежуточная аттестация, выполнение контрольного задания на управление приводной платформы | Текущий, индивидуальные задания | |
| 31 | | теория | 2 | Многозадачность, изучение коллекции изображений и звуков LEGO, изучение блоков «Ожидание» и «Экран» | Текущий фронтальный опрос | |
| 32 | | практика | 2 | Алгоритмы, Формальное описание алгоритмов, структура программы | Текущий фронтальный опрос | |
| 33 | | практика | 2 | Циклические алгоритмы | Текущий, индивидуальные | |

| | | | | | | |
|----|--|--|----------|---|---|---------------------------------|
| | | | | | | задания |
| 34 | | | теория | 2 | Решение задач с использованием циклических алгоритмов | Текущий фронтальный опрос |
| 35 | | | теория | 2 | Разветвляющиеся алгоритмы, блоки переключатель | Текущий фронтальный опрос |
| 36 | | | практика | 2 | Изучение базового алгоритма движения робота по троектории | Текущий, индивидуальные задания |
| 37 | | | практика | 2 | Практическая реализация базового алгоритма движения по троектории | Текущий, индивидуальные задания |
| 38 | | | практика | 2 | Шина данных | Текущий фронтальный опрос |
| 39 | | | практика | 2 | Вычисление в программах блок «Математика» | Текущий, индивидуальные задания |
| 40 | | | теория | 2 | Решение задач на вычисление арифметических выражении | Текущий, индивидуальные задания |
| 41 | | | практика | 2 | Псевдослучайные числа, генерация псевдослучайных чисел | Текущий фронтальный опрос |
| 42 | | | теория | 2 | Величины, типы величин | Текущий, индивидуальные задания |
| 43 | | | практика | 2 | Решение задач с использованием переменных и констант | Текущий, индивидуальные задания |
| 44 | | | практика | 2 | Блок «Текст», преобразование типов данных | Текущий, индивидуальный опрос |
| 45 | | | теория | 2 | Решение задач «Скорость гироскопа», «Сравнение» | Текущий фронтальный опрос |
| 46 | | | теория | 2 | Калибровка датчиков | Текущий фронтальный |

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

| | | | | | | |
|-----|--|----------|---|--|--|---|
| | | | | | | индивидуальные задания, самоконтроль |
| 59 | | практика | 2 | Подготовка роботов для соревнования «Сумо» | | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 60 | | теория | 2 | Изучение алгоритмов управления роботами на соревнованиях «Лабиринт» и «Лестница» | | Текущий, фронтальный опрос |
| 61 | | практика | 2 | Изучение регламента соревнования «Фристайл» | | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 62. | | практика | 2 | Подготовка к соревнованию в номинации «Фристайл» | | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 63. | | практика | 2 | Изучение регламента соревнования «Робокстрим -дуэт» | | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 64. | | теория | 2 | Изучение регламента соревнования «Робот в мешке» | | Текущий фронтальный опрос |
| 65. | | теория | 2 | Изучение регламента соревнования «Шорт-трек» | | Текущий фронтальный опрос |
| 66. | | теория | 2 | Изучение регламента соревнования «Лабиринт» | | Текущий фронтальный опрос |
| 67. | | теория | 2 | Изучение регламента соревнования «Склад» | | Текущий фронтальный опрос |
| 68. | | практика | 2 | Подготовка к соревнованиям «РобоОс» | | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 69. | | практика | 2 | Подготовка к соревнованиям «РобоОс» | | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 70. | | теория | 2 | Новая жизнь старых игрушек. Модернизация радиоуправляемых игрушек, путем замены контроллера. | | Текущий фронтальный опрос |

| | | | | | | |
|-----|--|--|----------|---|--|---|
| | | | | | Программное управление модернизированной платформой | |
| 71. | | | практика | 2 | Новая жизнь старых игрушек. Модернизация радиоуправляемых игрушек, путем замены контроллера. Программное управление модернизированной платформой | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 72. | | | практика | 2 | Новая жизнь старых игрушек. Модернизация радиоуправляемых игрушек, путем замены контроллера. Программное управление модернизированной платформой | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 73 | | | теория | 2 | 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 | Текущий фронтальный опрос |
| 74 | | | практика | 2 | 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 | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 75 | | | практика | 2 | 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 | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 76 | | | практика | 2 | 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 | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 77 | | | теория | 2 | Автомат, управление внешними условиями звука и света. Создание универсального автомата контроля опасности | Текущий фронтальный опрос |

| | | | | | | |
|----|--|--|----------|---|---|---|
| 78 | | | практика | 2 | Автомат, управление внешними условиями звука и света. Создание универсального автомата контроля опасности | Текущий, индивидуальные задания, самоконтроль |
| 79 | | | теория | 2 | Обработка результатов и подготовка материалов к презентации. Финальное мероприятие | Текущий фронтальный опрос |
| 80 | | | теория | 2 | Обработка результатов и подготовка материалов к презентации. Финальное мероприятие | Текущий фронтальный опрос |
| 90 | | | теория | 2 | Обработка результатов и подготовка материалов к презентации. Финальное мероприятие | Текущий фронтальный опрос |