

Управление образования администрации МО ГО «Сыктывкар»
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №24»

Рекомендована
методическим объединением учителей
естественных наук
Протокол № 1 от «28» августа 2017 г.

Утверждаю
Директор МАОУ «СОШ №24»
Л.А.Тетерина
«31» августа 2017 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

(наименование учебного предмета/курса)

основное общее образование

(уровень образования)

4 года

(срок реализации программы)

г. Сыктывкар, 2017 г.

Содержание

Содержание	2
Пояснительная записка	3
Общая характеристика курса.....	4
Личностные и метапредметные результаты освоения курса	5
Содержание курса.....	7
Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности	13
Планируемые результаты изучения курса	25
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение курса	26

Пояснительная записка

Нормативно-правовая основа

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 N 273-ФЗ);
2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития до 2020 года, раздел III «Образование» (2008);
3. Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013–2020 годы» http://government.ru/dep_news/11911/
4. Письмо Минобрнауки РФ от 12.05.2011 № 03-296 «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования»
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189 (ред. от 25.12.2013) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях»

В окружающем нас мире роботы широко используются в транспорте, исследованиях Земли и космоса, хирургии, военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники и автоматизированных систем, к профессии инженера.

Философия LEGO Education: «Активная вовлеченность детей в конструирование физических объектов, способствует развитию понятийного аппарата, что в свою очередь, при правильной поддержке со стороны учителя, помогает детям лучше вникать в суть вещей и продолжать развиваться».

Применение конструкторов LEGO во внеурочной деятельности в школе позволяет существенно повысить мотивацию учащихся к изучению наук естественного цикла: физики, информатики, математики, географии, организовать творческую и исследовательскую работу. Занятия будут способствовать усвоению математических и логических задач, так как для создания проектов требуется провести простейшие расчеты и сделать чертежи. У учащихся, занимающихся конструированием, улучшается память, работа с мелкими деталями конструктора повлияет на улучшение почерка (так как идет развитие мелкой моторики). В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, так как работать предстоит в команде.

Курс основан на использовании комплектов Lego Mindstorms EV3 и визуальной среды программирования для обучения робототехнике LEGO MINDSTORMS Education EV3.

Цели курса: овладение навыками технического конструирования и программирования роботов.

Основные задачи:

- формировать коммуникативные компетентности при работе в группе,
- прививать навыки программирования через разработку программ в визуальной среде программирования EV3, развивать алгоритмическое мышление,
- развитие интереса к техническому творчеству,
- обучение конструированию через создание простейших моделей,

- умение использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи;
- развивать умения работать по предложенным инструкциям по сборке моделей;
- развивать умения творчески подходить к решению задачи;
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений,
- расширение сфер применения роботов в реальной жизни;
- расширение области знаний об инженерных профессиях.

Общая характеристика курса

Программа рассчитана на детей 11-15 лет. Классы: 5-8.

Сроки освоения программы: 4 года.

Занятия проводятся в группах (по 4 человека на 1 набор конструктора) 1 раз в неделю по 45 минут.

Основная форма работы – практические занятия.

Формы контроля: проверочная работа, проведение исследования и оформление отчета, участие в соревнованиях, олимпиадах и выставках моделей, описание проекта.

Программа рассчитана на 140 часов (по 35 часов в год) и адаптирована для использования конструктора Lego Mindstorms EV3.

Год обучения	первый	второй	третий	четвертый
Всего часов в неделю	1	1	1	1
Всего часов за год	35	35	35	35

Образовательная робототехника позволяет:

- сформировать у учащихся базовые представления в сфере инженерной культуры;
- развить интерес у учащихся к естественным и точным наукам;
- развить нестандартное мышление, а также поисковые навыки в решении прикладных задач;
- посредством включения робототехнических решений, доступных для реализации в образовательном учреждении, в такие предметы, как: математика, информатика, физика, биология, экология, химия, – развить познавательный интерес и мотивацию к учению и выбору инженерных специальностей;
- развить творческий потенциал подростков и юношества в процессе конструирования и программирования роботов.

Можно выделить следующие этапы обучения:

I этап – начальное конструирование и моделирование. На этом этапе ребята собирают модели по схемам, стараются понять принцип соединений.

II этап – обучение программированию. Дети составляют программы и защищают свои модели.

III этап – сложное конструирование. Ребята получают возможность применить знания и создавать свои сложные проекты.

IV этап – проведение исследований с помощью робототехники.

Личностные и метапредметные результаты освоения курса

Личностные результаты:

- 1) формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности учащихся к саморазвитию и самообразованию;
- 2) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки;
- 3) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- 4) развитие умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- 5) формирование коммуникативной компетентности и делового сотрудничества со сверстниками в процессе проектной, учебно-исследовательской, игровой деятельности.

Метапредметные результаты:

- 1) владение формами учебно-исследовательской, проектной, игровой деятельности;
- 2) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 3) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 4) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 5) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- 6) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- 7) виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- 8) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 9) умение оформлять проект;
- 10) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач;
- 11) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий.

Предметные результаты:

- 1) овладение простейшими способами представления и анализа математических данных;
- 2) ознакомление с основными принципами механики и основами программирования в компьютерной среде моделирования EV3;
- 3) умение использовать термины области «Робототехника»;
- 4) умение конструировать механизмы для преобразования движения;
- 5) умение конструировать модели, использующие механические передачи, редукторы;

- 6) умение конструировать мобильных роботов, используя различные системы передвижения;
- 7) умение составлять линейные алгоритмы управления исполнителями и записывать их на выбранном языке программирования;
- 8) рациональное использование учебной и дополнительной технической и технологической информации для проектирования и создания роботов
- 9) владение методами чтения и способами графического представления технической, технологической и инструктивной информации.

Основные формы и приемы работы с учащимися:

1. объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
2. эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей);
3. программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (компьютерный практикум);
4. репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (собирающие модели и конструкции по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
5. частично поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
6. проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения учащимися;
7. метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых учащиеся ставят и решает собственные задачи, осуществляет самостоятельную деятельность.

Основные этапы разработки Лего-проекта:

1. Обозначение темы проекта.
2. Цель и задачи представляемого проекта.
3. Разработка механизма на основе конструктора Лего (модели EV3).
4. Составление программы для работы механизма в среде Lego Mindstorms EV3.
5. Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.
6. Участие в соревнованиях.
7. Оформление проектной книги.
8. Защита проекта.

Содержание курса

Первый год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Что такое роботы. Робот, электроника, механизмы. Кибернетика, робототехника. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники.

Конструкторы компании ЛЕГО, их функциональное назначение и отличие, демонстрация имеющихся наборов. Основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3, моторы, датчики. Названия деталей. Спецификация конструктора.

Практические работы. Подготовка конструктора к работе.

Тема 1. Основы конструирования

Правила и различные варианты скрепления деталей. Принципы крепления деталей. Прочность конструкции.

Простые соединения. Правила безопасности при работе с мелкими деталями конструктора. Безопасное извлечения мелких деталей из конструкции.

Одномоторный гонщик. Принцип работы одномоторного гонщика.

Двухмоторная тележка. Инструкция по сборке тележки. Порты подключения для моторов и датчиков. Колесо, ось. Центр тяжести. Определение центра тяжести и создание устойчивого робота.

Практические работы. Сборка базового робота по инструкции. Отработка навыков конструирования по готовым инструкциям.

Тема 2. Простые механизмы

Виды механической передачи. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Ременная передача. Передаточное отношение. Мощность. Принципы работы. Применение различных зубчатых и ременных передач. Зубчатые колёса: промежуточное и коронное.

Хватательный механизм. Принципы создания хватательных механизмов (клешня, рука, захват). Редуктор: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Способы крепления редуктора к сервомотору: технические требования к монтируемым конструкциям. Повышающая передача: волчок, принцип устройства и работы. Понижающая передача: силовая «крутилка», принцип устройства и работы. Применение разных видов передач для преодоления препятствия. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу.

Практические работы. Решение практических задач по простым механизмам.

Тема 3. Основы программирования

Микропроцессор EV3 и правила работы с ним. Получение представлений о микропроцессорном блоке EV3. Кнопки запуска программы, включения / выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, номера программы.

Понятие «программа», «алгоритм». Цикл, ветвление, параллельные задачи. Среда Lego Mindstorms Education EV3. Визуальное изображение команд. Соединение пиктограмм. Панели инструментов, палитра команд. Рабочее поле. Сохранение программы в файл.

Практические работы. Работа с интерактивным практикумом.

Создание простых программ. Прямолинейное движение робота. Алгоритм движения робота вперед-назад на определенное расстояние.

Основы управления роботом. Управление роботом через USB-порт. Удаленное управление роботом через bluetooth, другим роботом. Передача программы. Индикаторы передачи программы.

Алгоритм движения робота по квадрату и кругу, разворот. Знакомство с электронными компонентами и их использование: модуль EV3 с батарейным блоком; датчики: ультразвуковой (датчик расстояния), касания, цвета; соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к EV3, USB-кабель для подключения EV3 к компьютеру. Определение общих для всех датчиков параметров. Настройка датчиков.

Практические работы. Составление программ передвижения робота вперед / назад, по квадрату, кругу, повороты и развороты робота.

Тема 4. Проектно-конструкторская деятельность

Международные соревнования WRO. Поиск информации о соревнованиях, описании моделей, технологии сборки и программирования Лего-роботов. Правила соревнований WRO для лабиринта и траектории. Создание и программирование модели машины, движущейся по черной линии. П-регулятор. Поворот за угол. Правило правой руки. Проведение робототехнических соревнований: лабиринт, траектория. Зачет времени и количества ошибок. Соревнования на скорость перемещения. Анализ умений программирования робота.

Введение в виртуальное конструирование. Программа виртуального конструктора Lego Digital Designer. Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы Lego Digital Designer, основные возможности программы по созданию 3D моделей. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.

Практические работы. Сборка своих моделей роботов в виртуальном конструкторе Lego Digital Designer.

Проведение учебной исследовательской конференции по конструированию роботов.

Второй год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение меню и основных команд. Часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения.

Проект. Изучение основ проектирования. Знакомство с понятием проект, целями, задачами, актуальностью проекта, основными этапами его создания. Оформление проектной книги.

Тема 1. Основы конструирования

Механическая передача. Понятие и виды передачи. Угловая скорость и тяговая сила. Паразитные шестеренки, трение. Ведущая и ведомая шестерня. Передаточное отношение как отношение угловых скоростей, как отношение количества зубцов на шестеренках.

Механический манипулятор. Принципы создания хватательных механизмов. Устройства захвата. Шарнир.

Тема 2. Программирование

Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Эстафета», «Траектория», «Кегельринг», «Лабиринт». Создание модели робота к соревнованию «Эстафета», «Траектория», «Кегельринг», «Лабиринт». Создание проектной книги. Зачет времени и количества ошибок.

Основы программирования. Условия и циклы. Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним.

Различные виды движения робота. Знакомство с блоком движения, его параметрами, способами ускорения и торможения движения. Движение по кругу. Алгоритм движения робота «восьмеркой». Составление программ передвижения робота «восьмеркой». Движение по дуге. Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль. Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль. Движение по дуге с заданным радиусом.

Практические работы. Написание программы для разных видов движения робота.

Датчик цвета. Принцип работы датчика цвета. Написание программы для использования датчика цвета (движение по черной линии). Работа с двумя датчиками цвета. Движение по линии с поворотами. Прохождение прямого угла. Определение пересечений. Действия на перекрестках. Движение по сложной траектории. Инверсия. Проезд инверсии. Определение цвета объектов.

Ультразвуковой датчик. Робот, определяющий расстояние до препятствия.

Одновременное использование датчиков цвета и расстояния на роботе. Особенности программирования и работы моторов.

Ожидание события. Что такое состояние? Датчик касания, типы касания. Цикл - повтор одинаковых действий.

П-регулятор с контролем скорости.

Встроенные энкодеры. Точное позиционирование: таймер и энкодер. Массивы. Операции с массивами и файлами. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных. Запись показаний энкодера в файл. Типы файлов.

Практические работы. Использование датчика касания в различных ситуациях. Шифрование информации, передача и прием.

Тема 3. Проектно-исследовательская деятельность

Практические работы. Исследование зубчатой передачи для увеличения скорости и мощности автомобиля. Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте), разворота, движения по кругу, движения «восьмеркой».

Третий год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.

История создания роботов. Механический голубь математика Архита из Тарентума. Чертёж человекоподобного робота Леонардо да Винчи. Первый действующий андроид Жака де Вокансона. Йозеф Чапек - автор термина «робот».

Тема 1. Основы конструирования

Регуляторы. Следование по линии с релейным регулятором и пропорциональным регулятором.

Робот-сортировщик. Создание робота сортировщика по цветам.

Проект «Чертёжник».

Практические работы. Сборка робота и программирование его рисовать различные геометрические фигуры (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Фестиваль рисующих роботов.

Практическая работа. Создание и программирование модели машины, умеющей рисовать различные узоры.

Робот-танцор. Создание робота-танцора (движения вперед и назад, повороты, различная скорость, использование ламп и т.д.)

Робот информатор.

Роботы в доме. Применение роботов в быту. Роботы-пылесосы. Робот-охранник.

Конструирование роботов к соревнованиям «Ралли». Отличительные черты модели робота для «Ралли». Использование редуктора для создания скоростной модели автомобиля.

Творческие проекты. Свободное конструирование роботов.

Тема 2. Программирование

Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов. Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Лего (желтый, красный, зеленый, синий).

Робот-сортировщик. Написание программы для распознавания цветов.

Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная). Проект «Чертежник». Написание программы для рисования различных геометрических фигур (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).

Повторение пройденного пути. Манипуляторы и их отладка. Блок «записи/ воспроизведения». Создание программы для робота, записывающего траекторию движения и воспроизводящего её.

Переменные. Локальные и глобальные переменные. Контейнер. Операции с контейнерами. Цикл по значению контейнера. Задачи с использованием контейнеров.

Практические работы. Решение задач с применением переменных.

Вывод информации на экран. Решение практических задач с выводом информации на экран.

Измерение объектов. Измерение длины линии, определение периметра геометрической фигуры, площади.

Робот рисует многоугольники. Движение робота по сложной траектории. Исполнитель Чертежник. Основные команды, среда исполнителя. Процедура, цикл с фиксированным числом повторений. Арифметические выражения.

Рекурсия. Рекурсивные процедуры. Вложенная и хвостовая рекурсия. Замостки. Блок-схема рекурсивного алгоритма решения Ханойской башни. Замена рекурсии циклом и наоборот. Рекурсивная графика. Условие остановки рекурсии.

Фракталы. Самоподобные множества. Применение фракталов в компьютерной графике для построения изображений природных объектов (деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности морей и т. д.). Снежинка Коха. Непрерывная кривая бесконечной длины, не имеющая касательной ни в одной точке. Кривая дракона. Красивые линии с повторяющимся рисунком.

Практические работы. Разработка программы построения снежинки Коха, кривой дракона.

Робот-танцор. Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Датчик звука. Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Управление роботом с помощью датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора. Связь между роботами: ведущий и ведомый. Синхронное движение: групповой танец роботов.

Практические работы. Создание машины, исполняющей танец, который основан на сложных, запрограммированных движениях (повороты, вперед и назад, различная скорость), использование ламп, либо же все танцевальные моменты могут основываться лишь на оригинальной конструкции. Создание своих собственных звуков и обмен ими. Фестиваль роботов-танцоров.

Изображения на экране. Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст.

Робот информатор. Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией.

Ультразвуковой датчик управляет роботом. Два датчика ультразвука: держать направление на объект. Использование регулятора. Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия. Вращающийся ультразвуковой датчик. Задача слежения (датчик ультразвука: держать направление на объект. Принцип маятника «незнайка»).

ИК- датчик. ИК-радар. Принцип действия. Применение в жизни. Создание программы для робота с использованием ИК- датчика.

Соревнования WRO: ралли. Поиск и подсчет перекрестков. Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной линии. Поиск и подсчет перекрестков. Прохождение инверсий.

Алгоритм «Волна». Написание программы движения «волна». Запуск и отладка программы.

Тема 3. Проектно-исследовательская деятельность

Практические работы. Исследование параметров поворота для программирования движения по контуру многоугольника. Исследование параметров поворота для программирования движения «волна».

Творческие проекты. Социальные проекты. Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Описание проекта и его презентации. Защита проекта «Мой собственный уникальный робот».

Четвертый год обучения

Введение

Введение. Цели и задачи образовательной робототехники. Техника безопасности в кабинете. Правила работы с конструктором Lego Mindstorms EV3. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.

Применение роботов на производстве. Промышленные роботы. Применение роботов в передовых странах.

Летательные аппараты. Полет робота. Правила эксплуатации.

Тема 1. Основы конструирования

Соревнования WRO: сумо.

Движение по лестнице. Особенности конструирования робота для подъема и спуска по ступенькам лестницы различной высоты. Создание робота для движения по лестнице.

Основы конструирования шагающих роботов. Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов. Создание шагающего робота. Возвратно-поступательное движение. Синхронизация движения конечностей.

Обороты мотора. Расчет оборотов мотора.

Шестиногий робот. Особенности построения шестиногого робота.

Творческий проект «Экоград». Создание моделей, их описание и защита.

Тенденции и перспективы развития робототехники. Знакомство с перспективами развития образовательной робототехники. Искусственный интеллект.

Тема 2. Программирование

Обзор сред для программирования роботов. Обзор сред программирования Lab View, Robolab, Ceebot и др.

Соревнования WRO: траектория, сумо, лабиринт. Особенности соревнований «Лестница». Соревнования WRO: Экоград.

Блоки ветвления и цикла, ожидания. Составление разветвляющихся и циклических программ с использованием датчиков. Составление программы движения по траектории.

Составление программы движения робота под музыку, составление программы прохождения роботом лабиринта.

Блоки случайное число, математика, переменная, запись / воспроизведение. Знакомство с блоками: случайное число, математика, переменной, запись/ воспроизведение. Использование в программах блока записи/ воспроизведения и обмен записанной информацией.

Движение по лестнице.

Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок». Использование часто повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм: мой блок. Создание собственных блоков.

Шестиногий робот. Особенности программирования шестиногого робота.

Использование датчика освещенности. Яркость объекта, отраженный свет, освещенность, распознавание цветов роботом. Создание программы для робота, начинающего двигаться по комнате, когда включается свет.

Фестиваль шестиногих роботов.

Практические работы. Решение задач повышенной сложности с использованием датчика расстояния, датчика цвета.

Тема 3. Проектно-исследовательская деятельность

Творческий проект «Экоград». Социальные проекты. Создание группового учебного проекта «Экоград», состоящего из нескольких моделей.

Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти. Проведение исследований с помощью EV3 и набора датчиков. Знакомство с модулем для записи и анализа показаний датчиков при проведении предметных и межпредметных экспериментов, а также при разработке исследовательских проектов учащихся. Составление программ для проведения экспериментов и анализа полученных данных.

Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности

Первый год обучения

№ занятия	Тема занятия	Содержание	Виды деятельности учащихся
I четверть			
1.	Введение.	Техника безопасности. Что такое роботы. Кибернетика, робототехника. Электроника, механизмы. Применение роботов в различных сферах жизни человека, значение робототехники. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе.	Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам, выбор механика, программиста и помощника. Ознакомление с комплектом деталей конструктора. Разложение их в коробке по соответствующим ячейкам.
2.	Знакомство с ЛЕГО.	Конструкторы компании ЛЕГО, их функциональное назначение и отличие, демонстрация имеющихся наборов. Названия деталей.	Знакомство с функциональным назначением деталей конструктора. Взаимопроверка на знание деталей конструктора.
3.	Принципы крепления деталей.	Правила и различные варианты скрепления деталей. Типовые соединения деталей. Принципы крепления деталей. Прочность конструкции.	Применение разных вариантов крепления при постройке башни.
4.	Простые соединения	Правила безопасности при работе с мелкими деталями конструктора.	Применение правил безопасного извлечения мелких деталей из конструкции.
5.	Одноmotorный гонщик.	Принцип работы одноmotorного гонщика.	Построение одноmotorного гонщика.
6.	Сборка базового робота по инструкции.	Инструкция по сборке роботов. Отработка навыков конструирования по готовым инструкциям.	Знакомство с инструкцией. Сборка базового робота по инструкции.
7.	Двухmotorная тележка	Соединительные кабели разной длины для подключения датчиков и сервоприводов к EV3. Порты подключения для моторов и датчиков.	Сборка базового робота по инструкции.
8.	Колесо, ось.	Принципы крепления деталей.	Сборка базового робота по инструкции.
9.	Центр тяжести.	Определение центра тяжести и создание устойчивого робота.	Решение практических задач
II четверть			
10.	Виды механической передачи.	Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Ременная передача. Понятие: «переда-	Применение зубчатой и ременной передачи в модели робота.

		точное отношение», «мощность».	
11.	Зубчатые колёса.	Рассмотрение промежуточного зубчатого колеса и коронного зубчатого колеса.	Определять совместимые виды зубчатых колес.
12.	Хватательный механизм.	Принципы создания хватательных механизмов (клешня, рука, захват).	Создание хватательного механизма.
13.	Повышающая передача.	Редуктор: виды (понижающий, повышающий), характеристика, применение. Способы крепления редуктора к сервомотору: технические требования к монтируемым конструкциям. Волчок. Принцип устройства и работы. Построение механизма для раскручивания волчка.	Применение волчка.
14.	Понижающая передача.	Силовая «крутилка». Принцип устройства и работы.	Применение крутилки.
15.	Преодоление горки.	Применение разных видов передач для преодоления препятствия. Использование зубчатой передачи для увеличения мощности робота. Построение редуктора, развивающего наибольшую тяговую силу.	Решение практических задач по преодолению горки.
16.	Микропроцессор EV3	Правила работы с микропроцессором EV3. Модуль EV3 с батарейным блоком. Кнопки запуска программы, включения / выключения микропроцессора, выбора программы. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, номера программы.	Знакомство с микропроцессором EV3.
III четверть			
17.	Создание простых программ	Понятие «программа», «алгоритм». Цикл, ветвление, параллельные задачи. Среда Lego Mindstorms Education EV3. Визуальное изображение команд. Соединение пиктограмм. Панели инструментов, палитра команд. Рабочее поле. Сохранение программы в файл.	Работа с интерактивным практикумом.
18.	Международные соревнования WRO: лабиринт.	Соревнования WRO, их виды. Требования к участию. Лабиринт	Изучение правил WRO для лабиринта.
19.	Прямолинейное	Алгоритм движения робота	Написание программы дви-

	движение робота	вперед-назад. Создание программы для движения вперед на определенное расстояние.	жения робота на 1 метр.
20.	Основы управления роботом	Управление роботом через USB-порт. USB-кабель для подключения EV3 к компьютеру. Удаленное управление роботом через bluetooth, другим роботом. Индикаторы передачи программы.	Отработка умения управлять роботом посредством USB-порта, bluetooth, другого робота.
21.	Алгоритм движения робота по квадрату и кругу.	Алгоритм движения робота по квадрату и кругу.	Написание программы для движения по квадрату и кругу.
22.	Развороты.	Алгоритм движения робота во время разворота.	Написание программы для разворота. Запуск и отладка программы.
23.	Датчик касания	Принцип работы датчика касания.	Написание программы для использования датчика касания.
24.	Движение вдоль стены.	Датчик ультразвуковой. Принцип работы ультразвукового датчика. Движение вдоль стены по правилу правой (левой) руки. П-регулятор. Поворот за угол.	Написание программы с применением П-регулятора. Плавный поворот за угол.
25.	Состязания роботов: лабиринт.	Проведение робототехнических соревнований: лабиринт. Зачет времени и количества ошибок. Соревнования на скорость перемещения.	Соревнования роботов в лабиринте.
26.	Отладка роботов	Индивидуальное задание.	Рефлексия после соревнований. Доработка роботов.
IV четверть			
27.	Введение в виртуальное конструирование.	Программа виртуального конструктора Lego Digital Designer. Знакомство с 3D моделированием. Интерфейс программы LDD. Возможность создания пошаговой инструкции к моделям.	Знакомство с работой в виртуальном конструкторе Lego Digital Designer. Создание модели робота в программе LDD.
28.	Конструирование робота	Творческий проект.	Собирают свою модель робота в виртуальном конструкторе LDD.
29.	Соревнования WRO: простая траектория	Требования к участию. Траектория.	Изучение правил WRO для простой траектории.
30.	Датчик цвета	Принцип работы датчика цвета. Написание программы для использования датчика цвета.	Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии.
31.	Программирование робота.	Программирование своего робота.	Написание простых программ на выбор учащихся и их самостоятельная отладка.

32.	Подготовка к соревнованиям по траектории.	Соревнования траектория.	Тренировка к соревнованиям по простой траектории.
33.	Состязания роботов: траектория.	Проведение робототехнических соревнований: траектория.	Участие в соревновании роботов по траектории.
34.	Отладка роботов	Индивидуальное задание	Рефлексия после соревнований. Доработка роботов.
35.	Презентация роботов	Учебная исследовательская конференция по конструированию роботов.	Защита проекта

Второй год обучения

№ занятия	Тема занятия	Содержание	Виды деятельности учащихся
I четверть			
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	Повторение. Основные понятия. Техника безопасности. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе. Порты входа и выхода. Клеммы и контакты, жидкокристаллический дисплей, индикаторы выполнения программы, программы, порта. Рассмотрение меню и основных команд. Часто встречающиеся проблем при работе с EV3 и способы их устранения.	Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.
2.	Работа над проектом	Что такое проект. Этапы создания проекта. Оформление проектной книги.	Создание памятки по оформлению проекта.
3.	Соревнования WRO: эстафета.	Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Эстафета».	Знакомство с материалами соревнований «Эстафета».
4.	Создание модели робота к соревнованию «Эстафета»	Отличительные черты модели робота для «Эстафеты».	Создание модели робота к соревнованию «Эстафета». Создание проектной книги.
5.	Механическая передача	Понятие и виды передачи. Угловая скорость и тяговая сила. Паразитные шестеренки, трение. Ведущая и ведомая шестерни. Передаточное отношение как отношение угловых скоростей, как отношение количества зубцов на шестеренках.	Решение практических задач.
6.	Механический манипулятор	Принципы создания хватательных механизмов.	Создание манипулятора.

7.	Устройства захвата.	Шарнир. Захват.	Создание устройства захвата.
8.	Датчик цвета.	Принцип работы датчика цвета. Написание программы для использования датчика цвета.	Создание и программирование модели машины, двигающейся по черной линии.
9.	Соревнование «Эстафета»	Робототехнические соревнования: эстафета. Зачет времени и количества ошибок.	Участие в соревновании роботов на поле для эстафеты.
II четверть			
10.	Программирование роботов.	Показ действующей модели робота и его программ на основе датчика цвета, ультразвукового датчика, датчика касания.	Работа с датчиками касания, ультразвуковым, цвета.
11.	Основы программирования. Условия и циклы.	Интерфейс программы LEGO MINDSTORMS EV3 и работа с ним. Условия и циклы.	Прописывание программы с условиями и циклами.
12.	Движение робота с ускорением и торможением.	Различные виды движения робота. Блок движения, его параметры. Способы ускорения и торможения движения.	Написание программы для движения с ускорением и торможением. Запуск и отладка программы.
13.	Повороты робота.	Исследование параметров поворота для программирования различных видов поворота (плавный поворот, поворот на месте).	Решение практических задач. Написание программы для поворота. Запуск и отладка программы.
14.	Разворот робота.	Исследование параметров поворота для программирования разворотов робота.	Решение практических задач. Написание программы для разворота. Запуск и отладка программы.
15.	Движение по кругу.	Исследование параметров поворота для программирования движения по кругу.	Решение практических задач. Написание программы для движения по кругу. Запуск и отладка программы.
16.	Алгоритм движения робота «восьмеркой».	Исследование параметров поворота для программирования движения робота «восьмеркой».	Решение практических задач. Написание программы для движения «восьмеркой». Запуск и отладка программы.
III четверть			
17.	Работа с двумя датчиками цвета.	Движение по линии с поворотами. Прохождение прямого угла. Определение пересечений. Действия на перекрестках.	Решение практических задач. Написание программы для движения по линии. Запуск и отладка программы.
18.	Движение по сложной траектории.	Инверсия. Проезд инверсии. Действия на перекрестках.	Написание программы для движения по инверсии и перекресткам. Запуск и отладка программы.
19.	Соревнование «Траектория»	Робототехнические соревнования: траектория. Зачет времени и количества ошибок.	Соревнования роботов на поле по траектории.

20.	Соревнования WRO: кегельринг.	Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Кегельринг».	Знакомство с материалами соревнований. Изготовление инвентаря для соревнования по кегельрингу.
21.	Настройка датчика цвета.	Отличительные черты модели робота для «Кегельринга». Определение цвета объектов с использованием датчика цвета.	Модификация роботов для улучшения работы датчика цвета.
22.	Ультразвуковой датчик.	Робот, определяющий расстояние до препятствия.	Создание программы для робота, останавливающегося на определенном расстоянии до препятствия.
23.	Комплексное использование датчиков цвета и расстояния.	Одновременное использование датчиков цвета и расстояния на роботе. Особенности программирования и работы моторов.	Модификация роботов для улучшения работы датчиков цвета и расстояния.
24.	Подготовка к соревнованиям по кегельрингу.	Соревнования кегельринг.	Тренировка к соревнованиям по кегельрингу.
25.	Соревнования роботов: кегельринг.	Робототехнические соревнования: кегельринг. Зачет времени и количества ошибок.	Соревнования роботов на круглом поле.
26.	Ожидание события	Что такое состояние? Ожидание событий. Датчик касания, типы касания. Цикл - повтор одинаковых действий.	Модификация роботов для улучшения работы датчика касания.
IV четверть			
27.	Подготовка к соревнованиям по лабиринту.	Соревнования по лабиринту.	Тренировка к соревнованиям по лабиринту.
28.	Путешествие в лабиринте.	Робототехнические соревнования: лабиринт. Зачет времени и количества ошибок.	Соревнования роботов в лабиринте.
29.	Движение по дуге.	Понятие «мощность мотора». Расчет скорости. Спираль.	Движение по дуге с заданным радиусом.
30.	П-регулятор с контролем скорости		
31.	Встроенные энкодеры.	Точное позиционирование: таймер и энкодер.	
32.	Массивы	Операции с массивами и файлами. Заполнение массива. Перебор и сортировка. Массивы данных.	
33.	Запись показаний энкодера в файл	Запись в файл. Типы файлов.	
34.	Использование датчика касания в различных ситуациях.	Шифрование информации (азбука Морзе).	Передача и прием информации при помощи азбуки Морзе.

35.	Презентация роботов	Учебная исследовательская конференция по конструированию роботов.	Защита проекта
-----	---------------------	---	----------------

Третий год обучения

№ занятия	Тема занятия	Содержание	Виды деятельности учащихся
I четверть			
1.	Инструктаж по ТБ. История развития робототехники	Повторение. Основные понятия. Техника безопасности. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.	Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе.
2.	История создания роботов.	История создания роботов. Механический голубь математика Архита из Тарентума. Чертёж человекоподобного робота Леонардо да Винчи. Первый действующий андроид Жака де Вокансона. Йозеф Чапек - автор термина «робот».	Подготовка сообщения и его презентация.
3.	Регуляторы	Следование по линии с релейным регулятором и пропорциональным регулятором.	Создание модели робота.
4.	Использование датчика цвета для распознавания роботом различных цветов.	Знакомство с датчиком цвета и его возможностями. Применение датчика для распознавания основных цветов Лего (желтый, красный, зеленый, синий).	Написание программы для распознавания цветов.
5.	Робот-сортировщик.	Создание робота сортировщика по цветам. Составление программ с использованием датчика цвета.	Создание робота сортировщика по цветам. Написание программы для робота-сортировщика.
6.	Программирование с использованием блока данных.	Программирование с использованием блока данных (математика, случайное значение, переменная). Проект «Чертежник».	Создание модели робота-чертежника. Написание программы для рисования различных геометрических фигур (круг, квадрат, пятиугольник и т. д.).
7.	Повторение пройденного пути.	Манипуляторы и их отладка. Блок «записи/ воспроизведения».	Создание программы для робота, записывающего траекторию движения и воспроизводящего её.
8.	Переменные	Локальные и глобальные переменные. Контейнер. Операции с контейнерами. Цикл по	Решение задач с применением переменных.

		значению контейнера. Задачи с использованием контейнеров.	
9.	Вывод информации на экран.	Вывод информации на экран. Написание программы.	Решение практических задач с выводом информации на экран.
II четверть			
10.	Измерение объектов.	Измерение длины линии, определение периметра геометрической фигуры, площади.	Решение практических задач.
11.	Робот рисует многоугольники.	Движение робота по сложной траектории. Исследование параметров поворота для программирования движения по контуру многоугольника. Исполнитель Чертежник. Основные команды, среда исполнителя. Процедура, цикл с фиксированным числом повторений. Арифметические выражения.	Написание программы для движения по контуру многоугольника. Запуск и отладка программы. Демонстрация проекта «Чертежник».
12.	Рекурсия	Рекурсивные процедуры. Вложенная и хвостовая рекурсия. Замостки. Блок-схема рекурсивного алгоритма решения Ханойской башни. Замена рекурсии циклом и наоборот. Рекурсивная графика. Условие остановки рекурсии.	Решение практических задач.
13.	Фракталы	Самоподобные множества. Применение фракталов в компьютерной графике для построения изображений природных объектов (деревья, кусты, горные ландшафты, поверхности морей и т.д.)	Решение практических задач.
14.	Снежинка Коха	Непрерывная кривая бесконечной длины, не имеющая касательной ни в одной точке.	Разработка программы построения снежинки Коха.
15.	Кривая дракона	Красивые линии с повторяющимся рисунком.	Разработка программы построения кривой дракона.
16.	Фестиваль рисующих роботов.	Соревнование рисующих роботов.	Участие в фестивале рисующих роботов. Презентация робота.
III четверть			
17.	Робот-танцор	Понятие «генератор случайных чисел». Использование блока «случайное число» для управления движением робота. Связь между роботами: ведущий и ведомый. Синхронное движение: групповой танец роботов.	Создание робота-танцора (движения вперед и назад, повороты, различная скорость, использование ламп и т.д.)

18.	Датчик звука.	Программный блок звук, принципы его работы и свойства. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора.	Написание программы для воспроизведения звуков роботом.
19.	Использование датчика звука.	Управление роботом с помощью датчика звука. Выполнение движения по звуковому сигналу. Загрузка звуковых файлов с помощью звукового редактора.	Создание своих собственных звуков и обмен ими.
20.	Фестиваль роботов-танцоров	Соревнование роботов-танцоров.	Участие в фестивале роботов-танцоров. Презентация робота.
21.	Изображения на экране.	Составление программы, которая выводит на экран картинку или текст.	Написание программы для воспроизведения изображения.
22.	Робот информатор.	Использование в программах блока записи/воспроизведения и обмен записанной информацией.	Создание проекта «Робот информатор».
23.	Роботы в доме.	Применение роботов в быту. Роботы-пылесосы. Робот-охранник.	Создание презентации или видео с применением роботов в быту.
24.	Ультразвуковой датчик управляет роботом.	Два датчика ультразвука: держать направление на объект. Использование регулятора.	Создание и отладка программы для движения робота внутри помещения и самостоятельно огибающего препятствия.
25.	Вращающийся ультразвуковой датчик.	Задача слежения (датчик ультразвука: держать направление на объект. Принцип маятника «незнайка»).	Решение простейших задач слежения.
26.	ИК- датчик	ИК-радар. Принцип действия. Применение в жизни.	Создание программы для робота с использованием ИК- датчика.
IV четверть			
27.	Соревнования WRO: ралли.	Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Ралли».	Знакомство с материалами соревнований.
28.	Конструирование роботов к соревнованиям «Ралли».	Отличительные черты модели робота для «Ралли». Использование редуктора для создания скоростной модели автомобиля.	Создание роботов к соревнованиям «Ралли».
29.	Поиск и подсчет перекрестков	Блоки, связанные с датчиком освещенности, их параметры. Обнаружение черной линии, движение по черной линии, нахождение определенной по счету черной линии.	Решение практических задач.
30.	Поиск и подсчет	Поиск и подсчет перекрестков.	Решение практических за-

	перекрестков	Прохождение инверсий.	дач.
31.	Алгоритм «Волна»	Исследование параметров поворота для программирования движения «волна».	Решение практических задач. Написание программы движения «волна». Запуск и отладка программы.
32.	Соревнования роботов: ралли.	Робототехнические соревнования: ралли. Зачет времени и количества ошибок.	Соревнования роботов в коридоре.
33.	Творческие проекты	Социальные проекты.	Определение темы проекта, сбор материала для проекта, создание модели и ее программирование. Описание проекта и его презентации.
34.	Свободное конструирование роботов.		Создание собственных роботов учащимися.
35.	Защита проекта «Мой собственный уникальный робот»		Презентация собственных роботов учащихся.

Четвертый год обучения

№ занятия	Тема занятия	Содержание	Виды деятельности учащихся
I четверть			
1.	Инструктаж по ТБ.	Повторение. Основные понятия. Техника безопасности. Подготовка конструктора и EV3 к дальнейшей работе. Повторение названия основных деталей, основных способов крепления деталей, основных приемов конструирования.	Ознакомление с техникой безопасности. Разбивка по командам, выбор механика, программиста и помощника. Ознакомление с комплектом деталей конструктора. Разложение их в коробке по соответствующим ячейкам.
2.	Применение роботов на производстве.	Промышленные роботы. Применение роботов в передовых странах.	Написание эссе «Использование роботов в современном мире».
3.	Летательные аппараты.	Полет робота. Правила эксплуатации.	
4.	Обзор сред для программирования роботов.	Обзор сред программирования Lab View, Robolab, Ceebot и др.	Сравнение возможностей сред Robolab и Ceebot.
5.	Соревнования WRO: сумо.	Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Сумо».	Знакомство с материалами соревнований.
6.	Блоки ветвления и цикла, ожидания.	Составление разветвляющихся и циклических программ с использованием датчиков. Составление программы движения по траектории. Составление программы движения робота под музыку, составление	Составление программ с использованием блоков ветвления и цикла, ожидания.

		программы прохождения роботом лабиринта.	
7.	Блоки случайное число, математика, переменная, запись / воспроизведение.	Знакомство с блоками: случайное число, математика, переменной, запись/ воспроизведение. Использование в программах блока записи/ воспроизведения и обмен записанной информацией. Изучение возможности робота выбираться из лабиринта по памяти.	Составление программы движения робота по спирали, составление программы работы робота в зависимости от количества щелчков датчика касания.
8.	Подготовка к соревнованиям по сумо.	Соревнования по сумо.	Тренировка к соревнованиям по сумо.
9.	Соревнования роботов: сумо.	Робототехнические соревнования: сумо.	Соревнования роботов на круглом столе. Зачет времени и количества ошибок.
II четверть			
10.	Проект «Лестница».	Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Лестница».	Знакомство с материалами соревнований «Лестница».
11.	Движение по лестнице.	Особенности конструирования робота для подъема и спуска по ступенькам лестницы различной высоты.	Создание робота для движения по лестнице.
12.	Создание лестниц для соревнований.	Разнообразие лестниц.	Создание лестниц для соревнований.
13.	Подготовка к соревнованиям «Лестница».	Соревнования «Лестница».	Тренировка к соревнованиям «Лестница».
14.	Соревнования роботов: лестница.	Робототехнические соревнования: лестница.	Соревнования роботов на лестнице. Зачет времени и количества ошибок.
15.	Основы конструирования шагающих роботов.	Знакомство с шагающими роботами. Разные виды и особенности конструирования шагающих роботов.	Создание шагающего робота.
16.	Создание шагающего робота.	Возвратно-поступательное движение. Синхронизация движения конечностей.	Создание шагающего робота
III четверть			
17.	Обороты мотора.	Расчет оборотов мотора.	Решение практических задач по расчету оборотов мотора.
18.	Создание подпрограмм с использованием палитры «Мой блок».	Использование повторяющихся последовательностей команд, оформленных в виде подпрограмм «Мой блок».	Создание собственных блоков.
19.	Шестиногий робот.	Особенности построения и программирования шестиногого робота.	Создание шестиногого робота.
20.	Использование	Яркость объекта, отраженный	Создание программы для

	датчика освещенности.	свет, освещенность, распознавание цветов роботом.	робота, начинающего двигаться по комнате, когда включается свет.
21.	Создание шестиногого робота.	Синхронизация движения конечностей.	Создание программы для движения шестиногого робота.
22.	Фестиваль шестиногих роботов.	Соревнование шестиногих роботов.	Участие в фестивале шестиногих роботов. Презентация робота.
23.	Соревнования WRO: Экоград.	Знакомство с соревнованиями WRO. Особенности соревнований «Экоград».	Знакомство с материалами соревнований.
24.	Творческий проект «Экоград».	Социальные проекты. Создание группового учебного проекта «Экоград», состоящего из нескольких моделей.	Создание группового творческого проекта «Экоград». Определение темы проекта, сбор материала.
25.	Творческий проект «Экоград».	Создание моделей, их описание.	Создание моделей и их программирование. Описание проекта.
26.	Творческий проект «Экоград».	Создание моделей, их описание и защита.	Создание моделей и их программирование. Описание проекта.
IV четверть			
27.	Творческий проект «Экоград».	Создание моделей, их описание и защита.	Создание моделей и их программирование. Описание проекта.
28.	Подготовка к соревнованиям «Экоград».	Соревнования «Экоград».	Тренировка к соревнованиям «Экоград».
29.	Соревнования роботов: экоград.	Робототехнические соревнования: экоград.	Соревнования роботов на тестовом поле. Зачет времени и количества ошибок. Презентация моделей.
30.	Проведение исследований с помощью EV3 и набора датчиков.	Знакомство с модулем для записи и анализа показаний датчиков при проведении предметных и межпредметных экспериментов, а также при разработке исследовательских проектов учащихся. Составление программ для проведения экспериментов и анализа полученных данных.	Продумывание тем для эксперимента. Создание исследовательского проекта.
31.	Решение задач повышенной сложности с использованием датчика расстояния		Решение практических задач.
32.	Решение задач повышенной сложности с использованием датчика рас-		Решение практических задач.

	стояния		
33.	Решение задач повышенной сложности с использованием датчика цвета		Решение практических задач.
34.	Решение задач повышенной сложности с использованием датчика цвета		Решение практических задач.
35.	Тенденции и перспективы развития робототехники.	Знакомство с перспективами развития образовательной робототехники. Искусственный интеллект.	

Планируемые результаты изучения курса

После завершения курса обучения

Учащийся будет знать:

- правила техники безопасной работы с механическими устройствами;
- составные части конструктора Lego Mindstorms EV3;
- датчики Lego Mindstorms EV3 и принципы их работы;
- сервомотор;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- интерфейс программы Lego Mindstorms Education EV3;
- основные принципы механики;
- компьютерную среду визуального конструирования роботов;
- основные приемы конструирования роботов
- основы программирования, программные блоки.

Учащийся будет уметь:

- творчески подходить к решению задачи;
- структурировать поставленную задачу и составлять план ее решения;
- разрабатывать и реализовывать проект;
- извлекать информацию из различных источников;
- составлять алгоритмы обработки информации;
- классифицировать материал для создания модели;
- собирать робота по предложенным инструкциям или по собственным чертежам;
- использовать различные датчики;
- правильно подключать к блоку EV3 внешние устройства, передавать программу с помощью устройства Bluetooth;
- программировать робота (составлять алгоритмы действий для исполнителя с заданным набором команд, отлаживать и модифицировать программы для различных исполнителей);
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- моделировать и исследовать процессы,

- разделять обязанности при работе в группе, контролировать действия своей команды, разрешать конфликты.

Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение курса

Учебно-методическое обеспечение

- ✓ С.А. Филиппов «Робототехника для детей и родителей».
- ✓ «Новые информационные технологии для образования». Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании. Издательство «Москва». 2000 г.
- ✓ Комплект методических материалов «Перворобот». Институт новых технологий.
- ✓ Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику: практикум для 5-6 классов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286с.
- ✓ Злаказов А.С. Уроки Лего-конструирования в школе: методическое пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120с.

Интернет ресурсы:

1. <http://www.lego.com/education/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. <http://learning.9151394.ru>
4. <http://www.roboclub.ru/>
5. <http://robosport.ru/>
6. <http://www.prorobot.ru/>
7. <http://www.asahi-net.or.jp>
8. http://ksphome.ru/files/robotics_manual_beta.pdf

Программы для управления роботами:

1. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education EV3
2. Приложения для мобильного телефона под операционной системой Android 2.2 и выше на сайте <http://market.android.com/>.

Материально-техническое обеспечение кабинета:

1. Наборы конструктора Lego Mindstorms EV3 (с зарядным устройством) - 8 шт.
2. Набор дополнительных элементов Lego Mindstorms EV3- 8 шт.
3. Дополнительный датчик цвета – 3 шт.
4. Дополнительный ультразвуковой датчик – 3 шт.
5. Дополнительный датчик инфракрасный поисковик – 4 шт.
6. Стол для проведения соревнований по робототехнике (1212x2412 мм);
7. Стол для проведения соревнований по кегельрингу (Ø 1100 мм)
8. Набор полей для соревнований:
 - линия с перекрестками,
 - лабиринт,
 - инверсная линия.
9. Компьютер учителя, проектор, экран;
10. Доска маркерная, маркеры.
11. Интерактивная доска.
12. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education (лицензия на школу на неограниченное количество компьютеров) – 1 шт.
13. Программное обеспечение Lego Mindstorms Education (лицензия на один компьютер) – 2 шт.
14. Цифровые разработки учителя к урокам (презентации, видеофрагменты и т.д.).