

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Департамент общего образования Томской области**

**Департамент образования Администрации города Томска**

**МАОУ лицей № 51**

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор МАОУ лицея  
№ 51 г. Томска

---

Н.А. Богданова

Приказ № 138  
от «30» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО КУРСУ**

**«Образовательная робототехника»**

Для обучающихся 5-7 классов

**Томск-2023**



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Образовательная робототехника» является научно-технической, по функциональному предназначению – учебно-познавательной, по форме организации – групповой.

Форма проведения занятий: еженедельные внеурочные занятия со школьниками, допускается вариант организации занятий крупными блоками, в формате летних школ, семинаров и сборов.

Предусмотренные программой занятия могут проводиться как на базе одного отдельно взятого класса, так и в смешанных группах, состоящих из учащихся нескольких классов в рамках указанного возрастного диапазона.

**Новизна программы** заключается в изменении подхода к обучению ребят, а именно – внедрению в образовательный процесс новых информационных технологий, побуждающих обучающихся решать самые разнообразные логические и конструкторские проблемы.

### **Актуальность программы.**

Роботы используются человеком в самых разнообразных областях: в производстве, на транспорте, при освоении Земли и Космоса, в хирургии, в сфере обеспечения безопасности, в быту, в развлекательных целях.

Робототехника – это научная и техническая база для проектирования, производства и применения роботов. Развитие робототехники идет быстрыми темпами, роботы совершенствуются и активно внедряются во все большие области жизни и деятельности человека.

Образовательная робототехника – это направление, в котором осуществляется современный подход к внедрению элементов технического творчества в учебный процесс через объединение конструирования и программирования.

Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, закладывает основы успешного освоения ими в будущем профессии инженера, формирует у них опыт программирования, предполагает проведение исследований, создание и работу над робототехническими проектами.

**Отличительные особенности** данной программы от уже существующих программ заключаются в использовании образовательной технологии LEGO MINDSTORMS в сочетании с тематическими конструкторами LEGO. Обучающиеся моделируют различные объекты, разрабатывают, конструируют, программируют и испытывают роботов, занятия проводятся по принципу соревнований в малых группах. Обучающиеся свои результаты сравнивают с результатами других детей.

В связи с тем, что на занятия робототехникой приходят дети с разным уровнем знаний, а также потребностью детей, прошедших первый год обучения робототехнике, развивать и совершенствовать свои навыки, особенностью данной программы стала разноуровневая программа с тремя уровнями обучения: «Стартовый» (первый год обучения), «Основной» (второй год обучения), «Продвинутый» (третий год обучения). Уровни различаются по сложности содержания материала и этапам обучения.

Задания разной трудности осваиваются поэтапно. Принцип обучения «шаг за шагом», являющийся ключевым для Lego, обеспечивает ребенку возможность работать в собственном темпе.

Возраст детей, участвующих в реализации программы: 10-14 лет.

Срок реализации программы дополнительного образования: 3 года.

**Цель:** изучение основ робототехники и формирование знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для решения базовых задач робототехники.



**Задачи:**

- научить работать по предложенным инструкциям, творчески подходить к решению задачи;
- научить разрабатывать собственные инструкции по сборке моделей LEGO;
- научить излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- сформировать навыки коллективного труда: воспитание у детей отношения делового сотрудничества (доброжелательность друг к другу, уважение мнения других, умение слушать товарищей), воспитание чувства товарищеской взаимовыручки и этики групповой работы;
- выявить и развить природные задатки и способности детей, помогающие достичь успеха в техническом творчестве.

**Методическое обеспечение**

Педагог использует различные формы занятий в зависимости от стратегических и тактических целей и задач. Разнообразные формы предъявления учебно-познавательного материала делают содержание доступным, интересным и привлекательным для обучающихся.

**Формы организации деятельности обучающихся:**

1. Занятия коллективные, индивидуально-групповые.
2. Индивидуальная работа детей, предполагающая самостоятельный поиск различных ресурсов для решения задач:
  - учебно-методических (обучающие программы, учебные, методические пособия и т.д.);
  - материально-технических (электронные источники информации);
  - социальных (консультации специалистов, общение со сверстниками, родителями).
3. Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях различного уровня.

**Методы:**

- Объяснительно-иллюстративный – предъявление информации различными способами (объяснение, рассказ, беседа, инструктаж, демонстрация, работа с технологическими картами и др.);
- Эвристический – метод творческой деятельности (создание творческих моделей и т.д.)
- Проблемный – постановка проблемы и самостоятельный поиск её решения обучающимися;
- Программированный – набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ (форма: компьютерный практикум, проектная деятельность);
- Репродуктивный – воспроизводство знаний и способов деятельности (форма: собирание моделей и конструкций по образцу, беседа, упражнения по аналогу);
- Частично-поисковый – решение проблемных задач с помощью педагога;
- Поисковый – самостоятельное решение проблем;
- Метод проблемного изложения – постановка проблемы педагогом, решение ее самим педагогом, соучастие обучающихся при решении.
- Метод проектов – технология организации образовательных ситуаций, в которых обучающийся ставит и решает собственные задачи, технология сопровождения самостоятельной деятельности воспитанника.

**Приемы:** создание проблемной ситуации, построение алгоритма сборки модели и составления программы и т.д.

**Организация занятий.**



Изучение темы предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- урочная форма, в которой преподаватель объясняет новый материал и консультирует обучающихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;

- внеурочная форма, в которой обучающиеся после занятий (дома или в компьютерной аудитории) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

#### **Средства обучения:**

- Цифровое оборудование: мультимедийный проектор, компьютерный класс;
- Конструктор LEGO;
- Цифровые разработки педагога к урокам (презентации, сайты, тесты и т.д.).

#### **Аппаратные средства:**

- ноутбуки;
- локальная сеть;
- сеть Интернет;
- мультимедиа проектор;
- принтер; сканер.

#### **Программные средства:**

- операционная система Windows 10.

#### **Формы и режим занятий.**

Форма обучения – очная, групповая. Группы формируются по 3-16 человек: количество обучающихся ограничивается техническим оснащением. При этом дети могут иметь разные стартовые способности. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку, учитываются знания, умения, навыки, которыми владеет ребенок.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Количество учебных часов – 72 часа в год.

Режим занятий основывается на санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах.

#### **Ожидаемые результаты.**

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструктора LEGO;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

#### **уметь:**

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

#### **владеть:**

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде LEGO.



**Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы.**

1. Презентация творческих работ.
2. Участие в выставке технического творчества.
3. Участие в научно-практических конференциях.

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **1-й год обучения**

#### **Занятие 1. Вводное занятие.**

Вводное занятие. Цели и задачи образовательной программы.

Эвристическая беседа о направленности, содержании программы. Правила поведения обучающихся, инструктаж по технике безопасности на занятиях.

#### **Занятие 2. Роботы и их применение. История развития робототехники.**

Понятие и признаки робота. Поколения роботов. История развития робототехники.

Законы робототехники: три основных и дополнительный «нулевой» закон.

Классификация роботов по сферам применения: промышленная, экстремальная, бытовая. Роботы-игрушки.

#### **Занятие 3. Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.**

Ознакомление с правилами работы с конструктором LEGO MINDSTORMS EV3.

Изучение основных деталей конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. Способы соединения деталей и узлов робота.

#### **Занятие 4. Сборка модели. Работа по инструкции.**

Сборка модели по инструкции. Запуск готовой программы и проверка работы модели.

#### **Занятие 5. Знакомство с программным обеспечением. Проект «Первые шаги».**

Знакомство с программным интерфейсом. Набор готовой программы для модели.

Проверка работы программы. Внесение изменений в программы. Анализ работы модели.

#### **Занятие 6. Разбор модели, правила укладки деталей в лоток. Проверка целостности комплекта.**

Разбор модели, подсчет количества элементов. Укладка элементов конструктора в лоток в соответствии со схемой. Мониторинг состава комплекта.

#### **Занятие 7. Конструирование. Работа с программными блоками «Движение». Движение робота по квадрату.**

Изучение предназначения программных блоков категории «Движение».

Программирование с использованием блоков «Движение». Написание программы для движения робота по квадрату.

#### **Занятие 8. Сборка и программирование шагающего робота.**

Обсуждение моделей и принципов работы шагающих роботов. Сборка модели шагающего робота по инструкции. Модификация модели по желанию. Обсуждение особенностей программирования.

#### **Занятие 9. Сборка модели. Работа с программными блоками «Моторы».**

Сборка модели по инструкции. Модификация модели по желанию. Изучение предназначения программных блоков категории «Моторы». Программирование с использованием блоков «Моторы».

#### **Занятие 10. Гусеничный движитель. Сборка модели с гусеничными лентами.**

Обсуждение работы моделей с гусеничным движителем. Сборка модели с гусеничными лентами по инструкции. Программирование модели.

#### **Занятие 11. Понятие механической передачи. Виды механических передач. Зубчатая передача.**



Введение понятия механическая передача. Виды механических передач. Изучение особенностей зубчатой передачи.

**Занятие 12. Сборка и программирование модели с зубчатой передачей.**

Сборка модели с зубчатой передачей по инструкции. Модификация модели по инструкции. Программирование модели.

**Занятие 13. Коническая передача. Сборка модели с коническими шестеренками.**

Изучение особенностей конической передачи. Сборка модели с конической передачей по инструкции. Модификация модели по инструкции. Программирование модели.

**Занятие 14. Ременная передача. Сборка модели с ременной передачей.**

Изучение особенностей ременной передачи. Сборка модели с ременной передачей по инструкции. Модификация модели по инструкции. Программирование модели.

**Занятие 15. Червячная передача. Сборка модели с червячной передачей.**

Изучение особенностей червячной передачи. Сборка модели с червячной передачей по инструкции. Модификация модели по инструкции. Программирование модели.

**Занятие 16. Сборка простого робота без инструкции с элементами простых механизмов с использованием одного или двух моторов.**

Сборка модели робота на основе ранее изученных принципов построения конструкции. Написание программы с использованием ранее изученных программных блоков. Игра с роботом.

**Занятие 17. Программные блоки «Дисплей». Создание программы с выводом изображений на дисплей робота.**

Изучение предназначения программных блоков категории «Дисплей». Программирование с использованием блоков «Дисплей». Написание программы с выводом изображений на дисплей робота.

**Занятие 18. Программные блоки «Звук». Создание программы со звуковыми файлами.**

Изучение предназначения программных блоков категории «Звук». Программирование с использованием блоков «Звук». Написание программы с использованием библиотеки звуковых файлов.

**Занятия 19, 21, 23, 25, 30, 33, 35. Конструирование и программирование своей модели робота.**

Выбор индивидуальной модели робота. Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Написание программы с использованием ранее изученных программных блоков. Игра с роботом.

**Занятие 20. Гироскопический датчик. Сборка и программирование модели с гироскопическим датчиком.**

Введение понятия и изучение особенностей работы гироскопического датчика. Изучение программных блоков, предназначенных для программирования с использованием данных гироскопического датчика. Сборка модели робота с гироскопическим датчиком по инструкции. Написание программы с использованием данных гироскопического датчика.

**Занятие 22. Ультразвуковой датчик. Сборка и программирование модели с ультразвуковым датчиком.**

Введение понятия и изучение особенностей работы ультразвукового датчика. Изучение программных блоков, предназначенных для программирования с использованием данных ультразвукового датчика. Сборка модели робота с ультразвуковым датчиком по инструкции. Написание программы с использованием данных ультразвукового датчика.

**Занятие 24. Датчик касания. Сборка и программирование модели с датчиком касания.**

Введение понятия и изучение особенностей работы датчика касания. Изучение программных блоков, предназначенных для программирования с использованием данных



датчика касания. Сборка модели робота с датчиком касания по инструкции. Написание программы с использованием данных датчика касания.

**Занятие 26. Датчик цвета, три режима работы. Программирование датчика цвета в режиме «цвет».**

Введение понятия и изучение особенностей работы датчика цвета, трех режимов работы датчика цвета. Изучение программных блоков, предназначенных для программирования с использованием данных датчика цвета. Написание программы с использованием данных датчика цвета в режиме «цвет».

**Занятие 27. Сборка модели с датчиком цвета. Программирование датчика цвета в режиме «яркость внешнего освещения».**

Сборка модели робота с датчиком цвета по инструкции. Написание программы с использованием данных датчика цвета в режиме «яркость внешнего освещения».

**Занятие 28. Программирование датчика цвета в режиме «яркость отраженного света».**

Изучение особенностей работы датчика цвета в режиме «яркость отраженного света».

Написание программы с использованием датчика цвета в режиме «яркость отраженного света».

**Занятие 29. Движение робота по линии с использованием датчика цвета.**

Освоение алгоритма следования робота по черной линии. Написание программы для движения робота по линии.

**Занятие 31. Конструирование и программирование модели для игры «Кегельринг роботов».**

Выбор индивидуальной модели робота для игры «Кегельринг». Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Освоение алгоритма выталкивания роботом кеглей с игрового поля. Написание программы для Кегельринга.

**Занятие 32. Игра «Кегельринг роботов». Подведение итогов, разбор ошибок.**

Проведение игры «Кегельринг» на игровом поле. Обсуждение достижений в игре, разбор ошибок, подведение итогов.

**Занятие 34. Итоговое тестирование.**

Прохождение тестирования по темам, пройденным в учебном году.

**Занятие 36. Подведение итогов.**

Подведение итогов курса. Обсуждение достижений учеников и полученных знаний в течение учебного года.

## **2-й год обучения**

**Занятие 1. Вводное занятие.**

Вводное занятие. Цели и задачи образовательной программы.

Эвристическая беседа о направленности, содержании программы. Правила поведения обучающихся, инструктаж по технике безопасности на занятиях.

**Занятие 2. Поворотный механизм. Конструирование робота на основе поворотного механизма.**

Изучение особенностей построения поворотного механизма для одновременного поворота передних колес робота-автомобиля. Конструирование робота в основе которого лежит поворотный механизм. Написание программы.

**Занятия 3, 7, 9, 11, 13, 16, 18, 24, 27, 29, 32, 35. Конструирование и программирование своей модели робота.**

Выбор индивидуальной модели робота. Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Написание программы с использованием ранее изученных программных блоков. Игра с роботом.



#### **Занятие 4. Механизмы для захвата. Захват на среднем моторе.**

Изучение особенностей построения механизмов для захвата. Конструирование механизма захвата на среднем моторе по инструкции. Внесение изменений в конструкцию. Написание программы. Испытание конструкции для захвата разных видов предметов.

#### **Занятие 5. Механизмы для захвата. Захват на большом моторе.**

Конструирование механизма захвата на среднем моторе по инструкции. Внесение изменений в конструкцию. Написание программы. Испытание конструкции для захвата разных видов предметов.

#### **Занятие 6. Конструирование робота с механизмом захвата.**

Выбор индивидуальной модели робота с механизмом захвата на среднем или на большом моторе. Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Написание программы с использованием ранее изученных программных блоков. Игра с роботом.

#### **Занятие 8. Шагающие машины. Проект «Шагающий робот».**

Изучение особенностей построения шагающего механизма, преимуществ и недостатков шагающих механизмов по сравнению с колесными. Конструирование робота, в основе которого лежит шагающий механизм. Написание программы. Испытание робота. Внесение изменений в конструкцию при необходимости.

#### **Занятие 10. Подъемные механизмы. Проект «Простой подъёмник».**

Изучение особенностей построения подъемных механизмов. Конструирование робота с подъемным механизмом. Написание программы. Испытание робота. Внесение изменений в конструкцию при необходимости.

#### **Занятие 12. Гусеничные механизмы. Конструирование робота с гусеничным механизмом.**

Изучение особенностей построения гусеничного механизма, преимуществ и недостатков гусеничных механизмов по сравнению с колесными. Конструирование робота, в основе которого лежит гусеничный механизм. Написание программы. Испытание робота. Внесение изменений в конструкцию при необходимости.

#### **Занятие 14. Понятие передаточного отношения. Расчет передаточного отношения в зубчатых и ременных передачах.**

Введение понятия передаточное отношение. Изучение формул расчета передаточного отношения в зубчатых и ременных передачах. Решение задач на расчет передаточного отношения.

#### **Занятие 15. Конструирование сложных зубчатых передач. Расчет передаточного отношения и скорости.**

Изучение принципов построения сложных зубчатых передач, их преимуществ и недостатков по сравнению с одноступенчатыми зубчатыми передачами. Конструирование сложной зубчатой передачи. Применение формул расчета передаточного отношения для сложных зубчатых передач. Определение скорости ведомого колеса (шестерни).

#### **Занятие 17. Проект «Коробка передач».**

Изучение особенностей построения механизма переключения скоростей. Конструирование коробки передач по инструкции. Внесение изменений в конструкцию при необходимости. Самостоятельное конструирование робота с использованием коробки передач. Написание программы. Испытание робота.

#### **Занятие 19. Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Линейный алгоритм.**

Введение понятия алгоритма. Рассмотрение основных видов алгоритмов. Правила составления алгоритмов. Составление линейных алгоритмов для робота с использованием ранее изученных программных блоков.



### **Занятие 20. Циклические алгоритмы, их виды.**

Введение понятия циклического алгоритма. Рассмотрение основных видов циклических алгоритмов. Составление циклических алгоритмов для робота с использованием ранее изученных программных блоков.

### **Занятие 21. Вложенные циклы.**

Введение понятия вложенного цикла. Рассмотрение особенностей работы вложенных циклов. Составление алгоритмов с вложенными циклами для робота с использованием ранее изученных программных блоков.

### **Занятие 22. Конструирование и программирование модели робота с использованием линейных и циклических алгоритмов.**

Выбор индивидуальной модели робота. Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Составление программы с использованием линейных и циклических алгоритмов.

### **Занятие 23. Условный алгоритм, его виды. Алгоритм «Пугливая собачка».**

Введение понятия условный алгоритм. Рассмотрение основных видов условных алгоритмов. Изучение алгоритма «Пугливая собачка». Выбор индивидуальной модели робота. Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Составление программы с алгоритмом «Пугливая собачка». Испытание робота.

### **Занятие 25. Логические операторы «и», «или», «не».**

Введение понятия логические операции. Рассмотрение логических операторов «и», «или», «не». Таблицы истинности.

### **Занятие 26. Создание алгоритмов с использованием логических операторов.**

Обсуждение использования логических операторов для создания сложных условий в алгоритмах. Составление алгоритмов с использованием логических операторов.

### **Занятие 28. Работа с данными. Переменная и константа. Работа с программными блоками «Переменные».**

Рассмотрение разных типов данных, используемых в программировании. Использование разных типов данных при программировании роботов. Введение понятий переменная и константа. Изучение предназначения программных блоков категории «Переменные». Программирование с использованием блоков «Переменные».

### **Занятие 30. Конструирование и программирование модели для игры «Сумо».**

Выбор индивидуальной модели робота для игры «Сумо». Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Освоение алгоритма выталкивания роботом соперника с игрового поля. Написание программы для игры «Сумо».

### **Занятие 31. Игра «Сумо». Подведение итогов, разбор ошибок.**

Проведение игры «Кегельринг» на игровом поле. Обсуждение достижений в игре, разбор ошибок, подведение итогов.

### **Занятие 33. Соревнование «Прохождение трассы змейка». Конструирование и программирование робота.**

Выбор индивидуальной модели робота для соревнования «Прохождение трассы змейка». Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Освоение алгоритма прохождения роботом трассы «змейка». Написание программы для соревнования. Проведение соревнований.

### **Занятие 34. Итоговое тестирование.**

Прохождение тестирования по темам, пройденным в учебном году.

### **Занятие 36. Подведение итогов.**

Подведение итогов курса. Обсуждение достижений учеников и полученных знаний в течение учебного года.



### **Занятие 1. Вводное занятие.**

Вводное занятие. Цели и задачи образовательной программы.

Эвристическая беседа о направленности, содержании программы. Правила поведения обучающихся, инструктаж по технике безопасности на занятиях.

### **Занятие 2. Типы переменных (символьные, числовые, логические).**

Рассмотрение разных типов переменных (символьных, числовых, логических).

Использование разных типов переменных при программировании роботов.

Программирование с использованием блоков «Переменные».

### **Занятие 3. Понятие массива. Работа с созданием списков.**

Введение понятия массив. Создание списков с помощью программных блоков категории «Переменные». Работа со списками (добавление, замена, удаление элементов в списке).

### **Занятие 4. Программа записи последовательности цветов и вывода информации на дисплей.**

Работа с массивами: считывание данных из массива. Обсуждение реализации программы для записи последовательности цветов, которые видит датчик цвета, с последующим выводом информации о последовательности цветов на дисплей. Составление программы с использованием массивов и данных датчика цвета.

### **Занятие 5. Работа с массивами. Проект «Лотерея».**

Обсуждение реализации программы для записи последовательности цветов, которые видит датчик цвета, с последующим выводом информации о последовательности цветов на дисплей и определением суммы выигрыша в зависимости от цвета предмета. Составление программы для проекта «Лотерея».

### **Занятия 6, 8, 10, 12, 15, 17, 22, 25, 28, 31, 35. Конструирование и программирование своей модели робота.**

Выбор индивидуальной модели робота. Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Написание программы с использованием ранее изученных программных блоков. Игра с роботом.

### **Занятие 7. Случайные числа. Проект «Учим робота выбирать действия».**

Введение понятия случайное число. Использование программного блока из категории «Операторы» для задания случайного числа. Обсуждение реализации программы для выбора роботом действий в зависимости от случайного числа. Составление программы. Конструирование робота. Испытание работы программы.

### **Занятие 9. Создание своих блоков. Работа с программными блоками «Мои блоки».**

Создание и редактирование программных блоков категории «Мои блоки».

Программирование с использованием блоков «Мои блоки».

### **Занятие 11. Рекурсия. Отличие от цикла.**

Введение понятия рекурсия, бесконечная и конечная рекурсия. Обсуждение реализации программы с использованием рекурсии. Составление программы. Конструирование робота. Испытание работы программы.

### **Занятие 13. Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких датчиков.**

Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Выбор индивидуальной модели робота с несколькими датчиками. Сборка модели. Написание программы с использованием ранее изученных программных блоков. Игра с роботом.

### **Занятие 14. Решение задач на выход из лабиринта. Создание и отладка программы.**

Выбор индивидуальной модели робота для прохождения лабиринта. Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Освоение алгоритма прохождения роботом лабиринта. Написание программы. Проведение испытаний. Отладка программы при необходимости.



### **Занятие 16. Игра «Робопенальти». Подведение итогов, разбор ошибок.**

Выбор индивидуальной модели робота для игры «Робопенальти». Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Освоение алгоритма выталкивания движения робота для нахождения мяча и забрасывания его в ворота. Написание программы. Проведение игры «Робопенальти» на игровом поле. Обсуждение достижений в игре, разбор ошибок, подведение итогов.

### **Занятие 18. Игра «Захват флага». Подведение итогов, разбор ошибок.**

Выбор индивидуальной модели робота для игры «Захват флага». Обсуждение реализации механизма и постановка задач. Сборка модели. Освоение алгоритма выталкивания движения робота для захвата флага. Написание программы. Проведение игры «Захват флага» на игровом поле. Обсуждение достижений в игре, разбор ошибок, подведение итогов.

### **Занятие 19. Краткое повторение курса.**

Краткое повторение пройденного с начала учебного года материала. Проверка знаний с помощью тестирования по пройденному материалу.

### **Занятие 20. Конструирование проекта «Робот-щенок».**

Конструирование модели «Робот-щенок» по инструкции. Внесение небольших изменений по желанию. Обсуждение реализации механизма модели и ее возможностей.

### **Занятие 21. Разбор программы для проекта «Робот-щенок».**

Обсуждение алгоритмов готовой программы для проекта «Робот-щенок». Проверка работы программы на собранной модели «Робот-щенок». Внесение изменений в программу по желанию. Игра с роботом.

### **Занятие 23. Конструирование проекта «ГироБой».**

Конструирование модели «ГироБой» по инструкции. Внесение небольших изменений по желанию. Обсуждение реализации механизма модели и ее возможностей.

### **Занятие 24. Разбор программы для проекта «ГироБой».**

Обсуждение алгоритмов готовой программы для проекта «ГироБой». Проверка работы программы на собранной модели «ГироБой». Внесение изменений в программу по желанию. Игра с роботом.

### **Занятие 26. Конструирование проекта «Роборука».**

Конструирование модели «Роборука» по инструкции. Внесение небольших изменений по желанию. Обсуждение реализации механизма модели и ее возможностей.

### **Занятие 27. Разбор программы для проекта «Роборука»**

Обсуждение алгоритмов готовой программы для проекта «Роборука». Проверка работы программы на собранной модели «Роборука». Внесение изменений в программу по желанию. Игра с роботом.

### **Занятие 29. Конструирование проекта «Сортировщик цветов».**

Конструирование модели «Сортировщик цветов» по инструкции. Внесение небольших изменений по желанию. Обсуждение реализации механизма модели и ее возможностей.

### **Занятие 30. Разбор программы для проекта «Сортировщик цветов»**

Обсуждение алгоритмов готовой программы для проекта «Сортировщик цветов». Проверка работы программы на собранной модели «Сортировщик цветов». Внесение изменений в программу по желанию. Игра с роботом.

### **Занятие 32. Планирование творческих проектов учащихся. Разбор различных готовых проектов.**

Выбор темы планируемых творческих проектов. Рассмотрение и анализ различных готовых проектов по теме в качестве примеров. Проектирование индивидуальной модели робота. Обсуждение реализации механизма и постановка задач.

### **Занятие 33. Создание проекта «Мой уникальный робот».**



Создание своей уникальной модели робота по выбранной теме. Написание программы с использованием ранее изученных программных блоков. Испытание робота. Корректировка конструкции и программы при необходимости. Демонстрация учениками своих уникальных моделей роботов.

#### **Занятие 34. Итоговое тестирование.**

Прохождение тестирования по темам, пройденным в учебном году.

#### **Занятие 36. Подведение итогов.**

Подведение итогов курса. Обсуждение достижений учеников и полученных знаний в течение учебного года.

### **УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

1-й год обучения 72 часа

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие.	2	2	0	наблюдение, беседа
2	Роботы и их применение. История развития робототехники.	2	2	0	наблюдение, беседа
3	Знакомство с деталями конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.	2	1	1	наблюдение, беседа, тестирование
4	Сборка модели. Работа по инструкции.	2	0	2	смотр работ
5	Знакомство с программным обеспечением. Проект «Первые шаги».	2	1	1	наблюдение, беседа
6	Разбор модели, правила укладки деталей в лоток. Проверка целостности комплекта.	2	1	1	наблюдение, смотр работ
7	Конструирование. Работа с программными блоками «Движение». Движение робота по квадрату.	2	1	1	наблюдение, смотр работ
8	Сборка и программирование шагающего робота.	2	0	2	смотр работ
9	Сборка модели. Работа с программными блоками «Моторы».	2	1	1	смотр работ
10	Гусеничный движитель. Сборка модели с гусеничными лентами.	2	0	2	смотр работ
11	Понятие механической передачи. Виды	2	1	1	наблюдение, беседа



	механических передач. Зубчатая передача.				
12	Сборка и программирование модели с зубчатой передачей.	2	0	2	смотр работ
13	Коническая передача. Сборка модели с коническими шестеренками.	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
14	Ременная передача. Сборка модели с ременной передачей.	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
15	Червячная передача. Сборка модели с червячной передачей.	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
16	Сборка простого робота без инструкции с элементами простых механизмов с использованием одного или двух моторов.	2	0	2	беседа, смотр работ
17	Программные блоки «Дисплей». Создание программы с выводом изображений на дисплей робота.	2	1	1	наблюдение, беседа
18	Программные блоки «Звук». Создание программы со звуковыми файлами.	2	1	1	наблюдение, беседа, промежуточная аттестация
19	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
20	Гироскопический датчик. Сборка и программирование модели с гироскопическим датчиком.	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
21	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
22	Ультразвуковой датчик. Сборка и программирование модели с ультразвуковым датчиком.	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
23	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
24	Датчик касания. Сборка и программирование модели с датчиком касания.	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ



25	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
26	Датчик цвета, три режима работы. Программирование датчика цвета в режиме «цвет».	2	1	1	наблюдение, беседа
27	Сборка модели с датчиком цвета. Программирование датчика цвета в режиме «яркость внешнего освещения».	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
28	Программирование датчика цвета в режиме «яркость отраженного света».	2	1	1	наблюдение, беседа
29	Движение робота по линии с использованием датчика цвета.	2	1	1	наблюдение, смотр работ
30	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
31	Конструирование и программирование модели для игры «Кегельринг роботов».	2	0	2	смотр работ
32	Игра «Кегельринг роботов». Подведение итогов, разбор ошибок.	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
33	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
34	Итоговое тестирование.	2	2	0	беседа, итоговая аттестация
35	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
36	Подведение итогов.	2	2	0	беседа
ИТОГО		72	27	45	

2-й год обучения 72 часа

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие.	2	2	0	наблюдение, беседа
2	Поворотный механизм. Конструирование робота на	2	1	1	наблюдение, беседа,



	основе поворотного механизма.				смотр работ
3	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
4	Механизмы для захвата. Захват на среднем моторе.	2	1	1	беседа, смотр работ
5	Механизмы для захвата. Захват на большом моторе.	2	1	1	беседа, смотр работ
6	Конструирование робота с механизмом захвата.	2	0	2	смотр работ
7	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
8	Шагающие машины. Проект «Шагающий робот».	2	1	1	наблюдение, смотр работ
9	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
10	Подъемные механизмы. Проект «Простой подъёмник».	2	1	1	наблюдение, смотр работ
11	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
12	Гусеничные механизмы. Конструирование робота с гусеничным механизмом.	2	1	1	наблюдение, смотр работ
13	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
14	Понятие передаточного отношения. Расчет передаточного отношения в зубчатых и ременных передачах.	2	2	0	наблюдение, опрос
15	Конструирование сложных зубчатых передач. Расчет передаточного отношения и скорости.	2	1	1	наблюдение, опрос, смотр работ
16	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
17	Проект «Коробка передач».	2	0	2	беседа, смотр работ
18	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ



19	Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Линейный алгоритм.	2	2	0	наблюдение, опрос, промежуточная аттестация
20	Циклические алгоритмы, их виды.	2	2	0	наблюдение, опрос
21	Вложенные циклы.	2	1	1	наблюдение, опрос
22	Конструирование и программирование модели робота с использованием линейных и циклических алгоритмов.	2	0	2	наблюдение, беседа, просмотр работ
23	Условный алгоритм, его виды. Алгоритм «Пугливая собачка».	2	1	1	наблюдение, беседа, просмотр работ
24	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	просмотр работ
25	Логические операторы «и», «или», «не».	2	2	0	наблюдение, опрос
26	Создание алгоритмов с использованием логических операторов.	2	1	1	наблюдение, беседа
27	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	просмотр работ
28	Работа с данными. Переменная и константа. Работа с программными блоками «Переменные».	2	1	1	наблюдение, беседа
29	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	просмотр работ
30	Конструирование и программирование модели для игры «Сумо».	2	0	2	просмотр работ
31	Игра «Сумо». Подведение итогов, разбор ошибок.	2	1	1	наблюдение, беседа
32	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	просмотр работ
33	Соревнование «Прохождение трассы змейка». Конструирование и программирование робота.	2	0	2	наблюдение, беседа, просмотр работ
34	Итоговое тестирование.	2	2	0	беседа, итоговая аттестация



35	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
36	Подведение итогов.	2	2	0	беседа
	ИТОГО	72	26	46	

3-й год обучения 72 часа

№	Тема занятия	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Вводное занятие.	2	2	0	наблюдение, беседа
2	Типы переменных (символьные, числовые, логические).	2	2	0	наблюдение, опрос
3	Понятие массива. Работа с созданием списков.	2	1	1	наблюдение, беседа
4	Программа записи последовательности цветов и вывода информации на дисплей.	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
5	Работа с массивами.	2	1	1	наблюдение, беседа
6	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
7	Случайные числа. Проект «Учим робота выбирать действия».	2	1	1	наблюдение, беседа, смотр работ
8	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
9	Создание своих блоков. Работа с программными блоками «Мои блоки».	2	1	1	наблюдение, беседа
10	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
11	Рекурсия. Отличие от цикла.	2	2	0	наблюдение, опрос
12	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
13	Конструирование моделей роботов для решения задач с использованием нескольких датчиков	2	0	2	смотр работ



14	Решение задач на выход из лабиринта. Создание и отладка программы.	2	1	1	наблюдение, беседа
15	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
16	Игра «Робопенальти». Подведение итогов, разбор ошибок.	2	1	1	наблюдение, беседа
17	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
18	Игра «Захват флага». Подведение итогов, разбор ошибок.	2	1	1	наблюдение, беседа
19	Краткое повторение курса	2	2	0	промежуточная аттестация
20	Конструирование проекта «Робот-щенок».	2	0	2	смотр работ
21	Разбор программы для проекта «Робот-щенок»	2	2	0	наблюдение, беседа
22	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
23	Конструирование проекта «ГироБой».	2	0	2	смотр работ
24	Разбор программы для проекта «ГироБой»	2	2	0	наблюдение, беседа
25	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
26	Конструирование проекта «Роборука».	2	0	2	смотр работ
27	Разбор программы для проекта «Роборука»	2	2	0	наблюдение, беседа
28	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
29	Конструирование проекта «Сортировщик цветов».	2	0	2	смотр работ
30	Разбор программы для проекта «Сортировщик цветов»	2	2	0	наблюдение, беседа
31	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
32	Планирование творческих проектов учащихся. Разбор	2	1	1	наблюдение, беседа



	различных готовых проектов.				
33	Создание проекта «Мой уникальный робот»	2	0	2	смотр работ
34	Итоговое тестирование.	2	2	0	беседа, итоговая аттестация
35	Конструирование и программирование своей модели робота.	2	0	2	смотр работ
36	Подведение итогов.	2	2	0	беседа
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>29</b>	<b>43</b>	

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Индустрия развлечений. ПервоРобот. Книга для учителя и сборник проектов. LEGO Group, перевод ИНТ, - 87 с., илл., 2012 г.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
3. Козлова В.А., Робототехника в образовании [электронный ресурс] <http://lego.rkc-74.ru/index.php/2009-04-03-08-35-17>, Пермь, 2011 г.
4. Л. Ю. Овсянцкая Курс программирования робота Lego Mindstorms EV3 в среде EV3-Челябинск: ИП Мякотин И.В. , 2014-204 с.
5. <http://www.prorobot.ru/> [Лего роботы и инструкции для робототехника]