

Сухоцкая Татьяна Георгиевна
Сухоцкий Владимир Андреевич

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«МОЙ ПЕРВЫЙ УПРАВЛЯЕМЫЙ РОБОТ»**

Направленность – техническая

Уровень – базовый

Срок реализации – 2 года

Возраст обучающихся – 8-12 лет

Раздел 1. Пояснительная записка

Программа реализуется в рамках **технической** направленности.

Уровень программы – **базовый**.

Актуальность программы. Современные технологии настолько стремительно вошли в нашу повседневную жизнь, что справиться с компьютером или любой электронной игрушкой для ребенка не проблема. Смысленный школьник, используя современный конструктор, может собрать настоящего интеллектуального робота. Робототехника сегодня становится одним из наиболее востребованных и перспективных направлений как в научно-производственной сфере, так и в сфере образования.

В настоящее время образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность. Робототехника может быть интегрирована как в учебный процесс образовательного учреждения, так и в полной мере использована в дополнительном образовании. Занятия по робототехнике знакомят учащихся с современной техникой, развивают инженерное мышление, наблюдательность, сообразительность, креативность.

Данная программа объединяет в себе изучение электромеханики и схем управления роботом и является начальной частью курса робототехники. В ходе ее создается проект управляемого робота для робототехнических соревнований

Учебная программа дает представление о технических устройствах, современных разработках в робототехнике, доступных для понимания обучающихся, дает начальные представления о конструкции управляемых роботов.

Цель программы – формирование основ технических знаний в области механики и электротехники посредством обучения моделированию в прикладных 2D-программах и технологии изготовления деталей на цифровом оборудовании.

Задачи программы.

Обучающие:

- расширить знания по истории развития робототехники;
- расширить представления об устройстве роботов;
- создать условия для углубления знаний в области механики и электротехники;
- познакомить учащихся с устройством и работой электродвигателей и редукторов, со схемами управления роботами;
- обучить детей работе с электроизмерительными приборами и измерительным инструментом;
- познакомить с работой современного цифрового оборудования (станок лазерной резки);
- научить самостоятельно решать технические задачи.

Развивающие:

- развить навыки инженерного мышления, умение самостоятельно конструировать робототехнические устройства;
- развить навыки самостоятельной работы с технической литературой и интернет ресурсами;
- развивать творческую активность, находчивость, изобретательность, направленную на решение интересных и практических задач.

Воспитательные:

- воспитать интерес к техническому творчеству;
- воспитать умение работать в команде, уважение к коллективу и умение общаться со сверстниками и взрослыми;
- воспитать уважение к чужому труду.

Возраст обучающихся, для которых программа актуальна, – 8-12 лет.

Количество детей в группе: 8-12 человек.

Формы и режим занятий.

Форма обучения очная. Режим занятий: 1 раз в неделю по 2 часа. Перерыв 15 минут в конце каждого часа. Во время перерыва обязательное проветривание помещения и физическая разминка.

Основными формами организации образовательного процесса являются занятия. Программа реализуется на занятиях теоретического и практического циклов.

Эффективность обучения зависит от организации занятий, проводимых с применением следующих методов обучения:

1. Объяснительно-иллюстративный метод: предъявление информации различными способами.
2. Эвристический: создание творческих проектов.
3. Проблемный: постановка проблемы и самостоятельный поиск ее решения.
4. Программный: набор операций, которые необходимо выполнить в ходе выполнения практических работ.
5. Репродуктивный: воспроизводство знаний и способов деятельности.
6. Частично-поисковый: решение проблемных задач с помощью педагога.
7. Поисковый: самостоятельное решение задач.
8. Метод проблемного изложения: постановка проблемы педагогом, решение ее, соучастие обучающихся при решении.

При проведении занятий необходимо культивировать наставничество: более опытный помогает другим обучающимся.

Вначале проводится теоретическое занятие, затем учебный материал закрепляется на практических самостоятельных работах.

Теоретические занятия проводятся в форме:

- лекций,
- бесед,
- экскурсий,
- викторин,
- просмотров видеороликов,
- игровых программ, конкурсов.

Практические занятия проводятся в формах выполнения практических работ по сборке конструктора, соревнований, конкурсов.

Учебные занятия предусматривают соблюдение обучающимися правил безопасности труда, противопожарных мероприятий, личной гигиены и санитарии, выполнению экологических требований, распределение работы с учетом интересов и подготовки каждого участника.

Сроки реализации программы: 2 года (84 часа в год, общее количество часов, запланированных на реализацию программы, – 168 часов).

Планируемые результаты

По окончании **1-го года** обучения обучающийся будет **знать:**

- правила безопасной работы с инструментом;
- историю развития робототехники;
- классификацию роботов, их назначение;
- основные компоненты роботов;
- способы управления робототехническими устройствами;
- терминологию (названия основных электронных и механических компонентов робота).

Обучающийся будет **уметь:**

- собирать простое робототехническое устройство из деталей конструктора;
- пользоваться технической литературой и интернет-ресурсами;
- читать, рисовать и собирать простые электрические схемы, находить с помощью вольтметра и тестера неисправности в схемах, выражать свой замысел с помощью эскиза, рисунка, простого чертежа, схемы;
- тестировать робототехнические устройства и их элементы;
- готовить творческие работы к защите и уметь представлять их на конкурсах.

По окончании **2-го года** обучения обучающийся будет **знать:**

- исполнительные механизмы, используемые в роботах;
- правила соединения в схеме простых электрических элементов и их подключения к источникам питания;
- регламенты робототехнических соревнований;
- приемы проектирования деталей в программе LaserCut 5.3;

- правила работы с литературой и интернет-ресурсами;
- необходимое оборудование для создания деталей и сборки робота;

Обучающийся будет *уметь*:

- проектировать детали в программе LaserCut 5.3 и загружать чертежи в станок лазерной резки (2D-принтер);
- под руководством педагога изготавливать детали на станке;
- пользоваться измерительными приборами и инструментом (штангенциркуль, вольтметр, амперметр);
- формировать команду для работы над проектом и распределять обязанности;
- демонстрировать технические возможности роботов и принимать участие в соревнованиях роботов.

Раздел 2. Формы аттестации и оценочные материалы.

Формы контроля и подведения итогов реализации дополнительной общеразвивающей программы

В конце каждой темы проводится проверка знаний в форме короткого зачета, позволяющего выявить уровень усвоения материала обучающимися.

В процессе обучения предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной задачи принимается в свободной форме.

Оцениваемые параметры	Критерии оценки		
	Начальный уровень (1 балл)	Уровень освоения (2 балла)	Высокий уровень (3 балла)
Соблюдение правил безопасного труда и внутреннего распорядка	Ознакомлен с правилами поведения в лаборатории, безопасного обращения с оборудованием лаборатории	Выполняет правила поведения в лаборатории, безопасного обращения с оборудованием лаборатории	Выполняет правила поведения в лаборатории, безопасного обращения с оборудованием лаборатории, предупреждает окружающих о неправильных действиях

Знание классификации роботов и их назначение	Знает основные области применения роботов	Знает классификацию роботов, их назначение	Знает классификацию роботов, их назначение. Активно интересуется состоянием современной робототехники
Знание основных элементов робототехнического устройства	Ознакомлен с основными элементами робототехнического устройства	Использует знания основных элементов робототехнического устройства и специальные термины	Использует знания основных элементов робототехнического устройства, знает и использует специальные термины. Самостоятельно находит и пытается применять знания
Умение пользоваться измерительными инструментами и приборами (штангенциркуль, вольтметр, амперметр)	Ознакомлен с основными измерительными приборами	Пользуется измерительным инструментом и приборами	Пользуется измерительным инструментом и приборами и активно использует их при тестировании схем
Умение проектирования деталей в программе LaserCut 5.3	Имеет представление о проектировании деталей в программе	Знает панель инструментов, умеет рисовать простые геометрические фигуры. Создает свой файл, загружает его в принтер	Разрабатывает в программе собственные детали для робота. Проявляет инициативу в более углубленном изучении программы.
Владение навыками по сборке конструктора	Ознакомлен с основными приемами работы	Владеет знаниями и умеет собирать робота из деталей конструктора	Творчески подходит к конструированию робота
Участие в соревнованиях, выставках, конкурсах.	Участвует в соревнованиях, выставках, конкурсах.	Участвует во всех мероприятиях, успешно конкурирует с другими учащимися лаборатории робототехники	Участвует во всех мероприятиях и занимает призовые места. Самостоятельно разрабатывает стратегию соревнований
Личные качества (умение работать в коллективе, договариваться со сверстниками, инициативность, заинтересованность)	Имеет проблемы в общении, усвоении материала, не желает трудиться, портит элементы, мешает окружающим, не приводит в порядок рабочее место после работы.	Демонстрирует поведение, адекватное ситуации.	Демонстрирует поведение, адекватное ситуации. Творческий, активный, помогает окружающим

Участие в соревнованиях с созданными обучающимися работами также является эффективной формой подведения итогов работы.

Раздел 3. Содержание программы

Учебно-тематический план

Первый год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	1	1	—	анкетирование
2.	История развития робототехники	1	1	—	викторина
3.	Современные роботы. Классификация роботов. Назначение	2	2	—	тестирование
4.	Конструктивные особенности роботов	2	1	1	показ
5.	Электродвигатели	2	1	1	показ
6.	Изучение вольтметра	2	1	1	показ
7.	Проводники. Тестер из подручных материалов	2	1	1	показ
8.	Электрические соединения без пайки	6	2	4	показ
9.	Электропитание робота	2	1	1	показ
10.	Исполнительные механизмы роботов	6	2	4	показ
11.	Датчики	6	2	4	показ
12.	Способы управления роботом	4	1	3	показ
13.	Этапы конструирования робота	4	1	3	показ
14.	Знакомство с соревновательной робототехникой	4	1	3	презентация
15.	Робототехнический конструктор «Воробей»	2	2	—	показ
16.	Пульт. Устройство. Сборка пульта	8	2	6	показ
17.	Схема управления мотор-редукторами	6	1	5	тестирование
18.	Сборка мотор-колес. Сборка шасси робота	8	2	6	показ

19.	Тестирование шасси. Сборка робота	10	–	10	показ
20.	Тематические экскурсии, конкурсы, соревнования	4	–	4	соревнования
21.	Итоговое занятие	2	2	–	Защита проектов
Всего часов:		84	27	57	

Содержание учебно-тематического плана

Первый год обучения

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Задачи учебной группы. Программа и план занятий на предстоящий год.

Организационные вопросы. Правила безопасной работы со слесарным инструментом.

2. История развития робототехники

Что означает слово «робот». Три закона робототехники. Первые прототипы роботов. Механизмы Чебышева. Просмотр видеоматериалов.

3. Современные роботы. Классификация роботов. Назначение

Роботы-помощники. Промышленные роботы. Роботы для космоса. Спортивная робототехника. Просмотр видео презентаций.

4. Конструктивные особенности роботов

Конструктивные особенности роботов, в зависимости от назначения.

Практическая часть. Изучение роботов, разработанных учащимися лаборатории.

5. Электродвигатели

Электродвигатели, используемые в роботах.

Практическая часть. Разборка, сборка электродвигателя постоянного тока.

Подключение к источнику тока.

6. Изучение вольтметра

Стрелочный и цифровой вольтметры.

Практическая часть. Замеры напряжения. Шкалы.

7. Проводники. Тестер из подручных материалов

Проводники и изоляторы. Методы определения проводимости.

Практическая часть. Тестеры с использованием лампочки и мотора.

Мультиметр.

8. Электрические соединения без пайки

Ознакомление с электрическими соединениями без пайки.

Практическая часть. Подключения моторов с помощью клемм и винтовых разъёмов.

9. Электропитание робота

Типы аккумуляторных батарей, лабораторный источник питания.

Практическая часть. Замер напряжения на аккумуляторах, подключение электродвигателя к лабораторному источнику питания.

10. Исполнительные механизмы роботов

Механизмы перемещения. Механизмы вращения. Манипуляторы. Знакомство с редукторами.

Практическая часть. Работа с наглядными пособиями.

11. Датчики

Виды датчиков, назначение, принцип работы. Изучение концевых выключателей.

Практическая часть. Сборка схема с концевым выключателем. Датчики на базе электронного конструктора «Знаток».

12. Способы управления роботом

Виды управления роботом: проводное, беспроводное, программное.

Практическая часть. Схема управления электродвигателями.

13. Этапы конструирования робота

Постановка задачи. Разработка концепции. Подготовка технического эскиза. Подбор комплектующих элементов.

Практическая часть. Работа с деталями конструктора.

14. Знакомство с соревновательной робототехникой

Регламенты соревнований российских и зарубежных соревнований.

Практическая часть. Разработка собственных регламентов на основе игровых элементов предыдущих регламентов.

15. Робототехнический конструктор «Воробей»

Состав конструктора. Назначение элементов конструктора. Правила сборки конструктора.

Практическая часть. Сборка конструктора.

16. Пульт. Устройство. Сборка пульта

Варианты пультов управления. Компоновка

Практическая часть. Сборка корпуса пульта.

17. Схема управления мотор-редукторами

Схема. Подключение мотор-редукторов.

Практическая часть. Схема подключения мотор-редукторов. Тестирование.

18. Сборка мотор-колес. Сборка шасси робота

Методы крепления мотор-редукторов.

Практическая часть. Сборка шасси.

19. Тестирование шасси. Сборка робота

Практическая часть. Тестирование шасси. Доработка конструкции.

20. Тематические экскурсии, конкурсы, соревнования

Практическая часть: Посещение выставок, робототехнических программ («Каникулы роботов в Политехническом», «Фестиваль Науки», соревнований роботов «Евробот», центров технологической поддержки образования и т. п.)
Проведение соревнований.

21. Итоговое занятие

Подведение итогов учебного года. Анализ ошибок и успехов. Итоговая аттестация: рассмотрение наиболее удачных конструкций, выполненных в этом году.

Учебно-тематический план

Второй год обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретических	Практических	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1	1	—	анкетирование
2.	Знакомство с рабочим местом, инструментом	2	1	1	тестирование
3.	Этапы конструирования робота. Постановка задачи. Разработка концепции. Подготовка эскиза проекта. Подбор комплектующих.	6	2	4	тестирование
4.	Программа проектирования деталей LaserCut 5.3.	10	2	8	показ

5.	Изготовление деталей на лазерном оборудовании.	8	2	6	показ
6.	Разработка и изготовление шасси робота.	6	2	4	показ
7.	Разработка пульта для проводного управления роботом	8	2	6	показ
8.	Электрическая схема управления электродвигателями шасси.	6	3	3	показ, тестирование
9.	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами.	12	4	8	показ
10.	Сборка робота.	13	4	9	показ
11.	Подготовка к соревнованиям	6	2	4	показ
12.	Тематические экскурсии, соревнования	4	1	3	соревнования
13.	Итоговое занятие	2	2	–	Защита проектов
Всего часов:		84	28	56	

Содержание учебно-тематического плана

Второй год обучения

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Задачи учебной группы. Программа и план занятий на предстоящий год. Организационные вопросы. Правила безопасной работы со слесарным инструментом.

2. Знакомство с рабочим местом и инструментом

Знакомство с оборудованием лаборатории. Терминология. Правила работы со слесарным инструментом и оборудованием. Эскиз детали. Материалы для изготовления деталей.

Практическая часть. Подготовка рабочего места. Способы обработки металлов, пластика, древесины.

3. Этапы конструирования робота. Постановка задачи. Разработка концепции. Подготовка эскиза проекта. Подбор комплектующих

Обзор существующих проектов роботов для соревнований. Изучение регламента робототехнических соревнований. Изучение конструкции роботов других команд. Варианты стратегии выполнения заданий.

Практическая часть. Эскиз вариантов робота, эскизы элементов манипулирования игровыми элементами, схема управления и питания робота. Представление собственных разработок в группе.

4. Программа проектирования деталей LaserCut 5.3

Знакомство с программой. Обрабатываемые материалы. Панель инструментов. Рисование прямоугольника, окружности, прямой линии. Задание размеров. Сохранение файла. Направление резки, исходная позиция. Загрузка программы в принтер. Текст, режимы обработки для текста. Соотношение скорости перемещения излучателя и мощности луча.

Практическая часть. Самостоятельное выполнение чертежей. Тесты при различных скоростях резания. Изготовление деталей из пластика и фанеры.

5. Изготовление деталей на лазерном оборудовании

Техника безопасности при работе на лазерном оборудовании. (*Работу на станке лазерной резки выполняет педагог*). Позиционирование заготовки. Фокусное расстояние. Соответствие места старта на чертеже и рабочем столе.

Практическая часть. Изготовление деталей.

6. Разработка и изготовление шасси робота

Варианты конструкции шасси мобильного робота. Электродвигатели с редукторами. Колеса для робота. Методы крепления колес к валу привода. Варианты крепления приводов к платформе.

Практическая часть. Эскиз платформы. Изготовление платформы на станке лазерной резки. Изготовление крепежных элементов для мотор-колес. Монтаж мотор-колес. Сборка шасси.

7. Разработка пульта для проводного управления роботом

Пульты для управления роботами. Эргономика (форма, расположение кнопок, место вывода управляющего кабеля). Методы соединения деталей корпуса пульта. Клеевое соединение деталей пульта. Обеспечение доступа к разъемам.

Практическая часть. Разработка эскиза корпуса пульта. Склеивание корпуса. Шарнирное и винтовое крепление крышки.

8. Электрическая схема управления электродвигателями шасси

Источник питания. Лабораторный блок питания. Аккумулятор. Сетевой адаптер. Элементы защиты от короткого замыкания и переплюсовки. Схема подключения электродвигателей и источника питания.

Практическая часть. Схема электрооборудования робота. Подготовка кабеля и проводов для пайки. Установка переключателей в пульт управления. Подключение робота к лабораторному блоку питания. Напряжение и потребляемый ток при движении робота. Тестирование шасси робота.

9. Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами

Манипуляторы. Устройство, применение. Ознакомление с конструкциями манипуляторов роботов других команд. Обсуждение вариантов конструкций для манипулирования.

Практическая часть. Разработка эскизов толкателей и рычагов для перемещения игровых элементов. Изготовление элементов. Сборка устройств. Дополнение электрической схемы.

10. Сборка робота

Методы и приемы крепления исполнительных механизмов на платформу робота.

Практическая часть. Установка исполнительных устройств на шасси робота. Тестирование и доработка робота.

11. Подготовка к соревнованиям

Отработка стратегии. Изучение конструкций роботов других команд.

Практическая часть. Проведение командных тренировок. Доработка роботов.

12. Тематические экскурсии, соревнования

Посещение выставок, робототехнических программ («Каникулы роботов в Политехническом», «Фестиваль Науки», посещение центров технологической поддержки образования и т. п.)

Практическая часть. Соревнования роботов «Евробот».

13. Итоговое занятие

Подведение итогов учебного года. Награждение обучающихся. Анализ ошибок и успехов, рассмотрение наиболее удачных конструкций, выполненных в этом году.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы.

Учебно-методическое обеспечение программы

В основу обучения по программе заложено изучение комплекта механических и электромеханических компонентов для изготовления управляемого робота для соревнований. В результате обучения у обучающихся постепенно складывается представление о механических и электромеханических устройствах и возможности использования их в своих робототехнических разработках, складываются навыки практической работы с инструментом и на технологическом оборудовании лаборатории.

Основной принцип обучения – от простого к сложному. Занятия проводятся в форме лекций, обсуждения и практических работ.

В обучении, в том числе и робототехнике, особое место занимают игровые занятия. Игра интересна и познавательна, она ведет к активному развитию и практической реализации идей. Сегодня роботы играют в футбол, шахматы, ориентируются на открытой местности, соревнуются на скорость и силу.

Метод обучения конструированию роботов через игру позволяет создать необходимые условия для развития мотивации, достичь высокого уровня развития творческого и технического мышления.

Практические занятия предусматривают разработку эскизов элементов робота, их изготовление на слесарном и технологическом оборудовании, сборку управляемого робота.

Преподавание построено на изучении компонентов технических устройств, которые в дальнейшем учащиеся используют в собственных разработках.

Дополнительно практическая часть включает работы с учебным комплектом компонентов, которые можно разбирать и собирать, подключать к источникам питания, у которых можно замерять характеристики с помощью приборов.

Это позволяет закрепить теоретический материал и в дальнейшем использовать его при изучении разделов «механика» и «электричество» на уроках физики. С разработанным роботом обучающиеся участвуют в соревнованиях.

Занятия по основам робототехники проводятся в форме лекций с показом презентаций, видеофрагментов и фотографий, объяснением принципов, задач и общего устройства роботов. Обучающиеся получают теоретические знания по современной практической робототехнике.

Занятия по проектированию деталей робота проводятся в форме обсуждения и показа примеров чертежей и правил их выполнения. На этих занятиях обучающиеся получают дополнительные знания по принципам проектирования деталей, приводным механизмам, методам управления электроприводами. Эти знания подкрепляются их применением в текущем проекте, обсуждением, планированием вариантов реализации.

Занятия по изготовлению деталей робота, их сборке и отладке системы управления проводятся в форме прикладной работы с ручным инструментом. На этих занятиях обучающиеся получают практические навыки по изготовлению отдельных деталей и узлов робота, обработке материалов, разметке и подгонке размеров, сборке механизмов, отладке их работы.

Во время занятий педагог знакомит обучающихся с устройством роботов, разработанных другими командами, объясняет принципы работы основных систем и механизмов, вариантами управления движением и подъезда к игровым элементам.

Педагог выступает в роли учителя, руководителя проекта и помощника.

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает информационные плакаты, схемы, техническую документацию, видеоролики технической тематики и соревнований роботов.

Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходимы:

- конструкторы серии «Знаток»;
- комплект слесарных инструментов;
- комплект расходных материалов;
- набор мерительного инструмента и приборов;

- пластик для изготовления деталей;
- устройство для гибки пластика;
- экран и медиапроектор для просмотра видеоматериалов;
- вышедшая из строя бытовая электроника, офисная техника, неисправные радиоуправляемые игрушки;
- конструктор «Воробей»;
- стрелочный вольтметр;
- набор деталей из конструкторов «Знаток»;
- компьютер с программой LaserCut 5.3;
- технологическое оборудование (станок лазерной резки);
- комплект расходных материалов;
- набор измерительных приборов;
- мотор-редукторы приводов шасси, мотор-редукторы с реечной передачей;
- соревновательный полигон;
- электронный конструктор «Лидер».

Учебно-информационное обеспечение программы

Нормативно-правовые акты и документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 N273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 г. №1726-р.).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.15 №09-3242.

5. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций» (СанПиН 2.4.1.3049-13).

6. «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (СанПиН 2.4.4.3172-14).

7. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. №922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014-2015 году».

8. Приказ Департамента образования города Москвы от 7.08.2015 г. №1308 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922».

9. Приказ Департамента образования города Москвы от 08.09.2015 г. № 2074 «О внесении изменений в приказ № 922 от 17.12.2014 г.».

10. Приказ Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы» от 25.04.2016 №851 «Об утверждении Положения о порядке разработки и реализации дополнительной общеразвивающей программы Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы».

11. Устав Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Воробьевы горы».

Списки рекомендуемой литературы

Литература для педагогов

1. Афонский А.А., Дьяконов В.П., Измерительные приборы и массовые электронные измерения. Серия «Библиотека инженера». Под ред. проф. В. П. Дьяконова. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007
2. Врублевский Л.Е., Зайцев Ю.В., Тихонов А.И., Силовые резисторы / - М.: Энергоатомиздат, 1991
3. Гейтеико Е.Н., Источники вторичного электропитания. Схемотехника и расчет. Учебное пособие. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008
4. Евграфов В.В., Павловский В.Е.; Основы мехатроники - соревновательная робототехника.

5. Жимарши Ф.; пер. с фр. Комаров М.А. Сборка и программирование мобильных роботов в домашних условиях / - М.; НТ Пресс, 2007
6. Карпов В.Э. «Мобильные минироботы. Часть 1 - знакомство с автоматикой и
7. электроникой», М.2009, изд. Политехнического музея, метод. пособие.
8. Новиков В. и Григорьев В. Осциллограф - "глаз" радиолюбителя в схеме (как работать с осциллографом). Москва «Самиздат» 2011 г
9. Шиховцев В.Г., «Радиотехника», образовательная программа дополнительного образования центра детского творчества «Бабушкинский»
10. Юревич Е. И. Основы робототехники. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб: БХВ-Петербург, 2005

Литература для обучающихся

1. Бишоп О., Настольная книга разработчика роботов. - К.: "МК-Пресс", СПб. "КОРОНА-ВЕК", 2010
2. Маколи Д. «От плуга до лазера. Интерактивная энциклопедия науки и техники. Компакт - диск, www.nd.ru;
3. Поляков В.Т. «Посвящение в радиоэлектронику, М.: Радио и связь.1988;
4. Не счесть у робота профессий. — М.: Мир, 1987
5. *Интернет-ресурсы:*
6. www.fizika.ru
7. <http://easyelectronics.ru/> Электроника для всех;
8. [http : //vicgain.sdot.ru/](http://vicgain.sdot.ru/) Любительская радиоэлектроника

Кадровое обеспечение программы

Для реализации данной программы необходим педагог дополнительного образования, имеющий опыт преподавания в области робототехники и электроники, а также технической направленности.

**Календарный учебный график
Первый год обучения**

№ п/п	Месяц	Дата	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь			2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности История развития робототехники. Что такое «Робот». Первые роботы		Анкетирование
2.	Сентябрь			2	Современные роботы. Классификация роботов. Назначение. Механизмы Чебышева. Стопоход.		Викторина
3.	Сентябрь			2	Конструктивные особенности роботов. Материалы, из которых состоит робот. Изучение роботов, собранных учащимися лаборатории.		Опрос
4.	Сентябрь			2	Электродвигатели. Историческая справка. Устройство. Условное обозначение. Разборка и сборка двигателя.		Анализ успехов и ошибок
5.	Октябрь			2	Сборка электронных схем из конструктора «Знаток» Изучение вольтметра. Замеры напряжения. Шкалы		Анализ успехов и ошибок
6.	Октябрь			2	Проводники и изоляторы. Тестер с использованием лампочки и мотора. Мультиметр.		Анализ успехов и ошибок
7.	Октябрь			2	Электрические соединения без пайки. Подключение моторов с помощью клемм. Подключение моторов с помощью винтовых разъемов.		Опрос

8.	Октябрь			2	Электропитание робота. Типы аккумуляторов. Лабораторный источник питания. Подключение моторов к источникам питания.		Анализ успехов и ошибок
9.	Ноябрь			2	Исполнительные механизмы. Механизмы вращения. Манипуляторы. Датчики. Виды, назначение. Изучение концевых выключателей.		Анализ успехов и ошибок
10.	Ноябрь			2	Способы управления роботами. Виды управления. Радиоуправляемый вездеход «Лидер»		Анализ успехов и ошибок
11.	Ноябрь			2	Схема управления электродвигателями. Сборка пульта управления двигателем от двух источников питания		Анализ успехов и ошибок
12.	Ноябрь			2	Сборка пульта управления двигателем от одного источника питания Этапы конструирования робота. Постановка задачи.		Анализ успехов и ошибок
13.	Декабрь			2	Разработка концепции. Технический эскиз. Знакомство с соревновательной робототехникой		Показ
14.	Декабрь			2	Знакомство с соревновательной робототехникой Изучение регламентов соревнований		Анализ успехов и ошибок
15.	Декабрь			2	Робототехнический конструктор «Воробей». Состав конструктора. Назначение элементов Пульты. Устройство пульта.		Анализ успехов и ошибок
16.	Декабрь			2	Разработка эскиза пульта Программа проектирования деталей LaserCut 5.3.		Анализ успехов и ошибок
17.	Декабрь			2	Программа проектирования деталей LaserCut 5.3. Знакомство с программой. Обработываемые материалы. Соотношение скорости перемещения излучателя и мощности луча.		Анализ успехов и ошибок

18.	Январь			2	Самостоятельное выполнение чертежей. Тесты при различных скоростях резания. Панель инструментов. Рисование прямоугольника, окружности, прямой линии. Задание размеров		Анализ успехов и ошибок
19.	Январь			2	Техника безопасности при работе на лазерном оборудовании. Сохранение файла. Направление резки, исходная позиция. Загрузка программы в принтер.		Анализ успехов и ошибок
20.	Январь			2	Текст, режимы обработки для текста. Изготовление деталей на лазерном оборудовании. Позиционирование заготовки. Фокусное расстояние.		Анализ успехов и ошибок
21.	Февраль			2	Соответствие места старта на чертеже и рабочем столе. Изготовление деталей		Анализ успехов и ошибок
22.	Февраль			2	Схема управления Схема управления мотор - редукторами		Анализ успехов и ошибок
23.	Февраль			2	Подключение мотор - редукторов		Анализ успехов и ошибок
24.	Февраль			2	Сборка мотор - колес. Методы крепления мотор -редукторов. Сборка шасси робота.		Анализ успехов и ошибок
25.	Март			2	Работа с конструктором. Разработка эскиза корпуса пульта. Склеивание корпуса		Анализ успехов и ошибок
26.	Март			2	Шарнирное и винтовое крепление крышки. Электрическая схема управления электродвигателями шасси. Источник питания. Лабораторный блок питания. Аккумулятор. Сетевой адаптер.		Анализ успехов и ошибок

27.	Март			2	Элементы защиты от короткого замыкания и переплюсовки. Схема подключения электродвигателей и источника питания. Схема электрооборудования робота. Подготовка кабеля и проводов для пайки.		Анализ успехов и ошибок
28.	Март			2	Установка переключателей в пульт управления. Подключение робота к лабораторному блоку питания. Напряжение и потребляемый ток при движении робота. Тестирование шасси робота.		Анализ успехов и ошибок
29.	Апрель			2	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами Манипуляторы. Устройство, применение.		Анализ успехов и ошибок
30.	Апрель			2	Обсуждение вариантов конструкций для манипулирования. Ознакомление с конструкциями манипуляторов роботов других команд.		Анализ успехов и ошибок
31.	Апрель			2	Разработка эскизов толкателей и рычагов для перемещения игровых элементов.		Анализ успехов и ошибок
32.	Апрель			2	Разработка эскизов толкателей и рычагов для перемещения игровых элементов.		Анализ успехов и ошибок
33.	Апрель			2	Изготовление элементов Сборка устройств.		Анализ успехов и ошибок
34.	Май			2	Дополнение электрической схемы управления роботом.		Анализ успехов и ошибок
35.	Май			2	Сборка робота.		Анализ успехов и ошибок

36.	Май			2	Установка исполнительных устройств на шасси робота		Защита проектов
37.	Май			2	Тестирование и доработка робота		Анализ ошибок и успехов
38.	Июнь			2	Подготовка к соревнованиям.		Анализ ошибок и успехов
39.	Июнь			2	Соревнования.		Анализ ошибок и успехов
40.	Июнь			2	Усовершенствование и модернизация робота.		Защита проектов
41.	Июнь			2	Защита творческих работ		Анализ ошибок и успехов
42.	Июль			2	Итоговое занятие.		Защита проектов

Календарный учебный график
Второй год обучения

№ п/п	Месяц	Дата	Форма занятия	Количество часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Сентябрь			2	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с рабочим местом, инструментом		Анкетирование
2.	Сентябрь			2	Этапы конструирования робота. Постановка задачи. Разработка концепции. Подготовка эскиза проекта. Подбор комплектующих.		Викторина
3.	Сентябрь			2	Этапы конструирования робота. Постановка задачи. Разработка концепции. Подготовка эскиза проекта. Подбор комплектующих.		Опрос
4.	Сентябрь			2	Этапы конструирования робота. Постановка задачи. Разработка концепции. Подготовка эскиза проекта. Подбор комплектующих.		Анализ успехов ошибок
5.	Октябрь			2	Программа проектирования деталей		Анализ успехов

					LaserCut 5.3.		ошибок
6.	Октябрь			2	Программа проектирования деталей LaserCut 5.3.		Анализ успехов ошибок
7.	Октябрь			2	Программа проектирования деталей LaserCut 5.3.		Опрос
8.	Октябрь			2	Программа проектирования деталей LaserCut 5.3.		Анализ успехов ошибок
9.	Ноябрь			2	Изготовление деталей на лазерном оборудовании.		Анализ успехов ошибок
10.	Ноябрь			2	Изготовление деталей на лазерном оборудовании.		Анализ успехов ошибок
11.	Ноябрь			2	Изготовление деталей на лазерном оборудовании.		Анализ успехов ошибок
12.	Ноябрь			2	Изготовление деталей на лазерном оборудовании.		Анализ успехов ошибок
13.	Декабрь			2	Изготовление деталей на лазерном оборудовании.		Показ
14.	Декабрь			2	Разработка и изготовление шасси робота.		Анализ успехов ошибок
15.	Декабрь			2	Разработка и изготовление шасси робота.		Анализ успехов ошибок
16.	Декабрь			2	Разработка пульта для проводного управления роботом.		Анализ успехов ошибок
17.	Декабрь			2	Разработка пульта для проводного управления роботом.		Анализ успехов ошибок
18.	Январь			2	Разработка пульта для проводного управления роботом.		Анализ успехов ошибок
19.	Январь			2	Электрическая схема управления электродвигателями шасси.		Анализ успехов ошибок
20.	Январь			2	Электрическая схема управления электродвигателями шасси.		Анализ успехов ошибок
21.	Февраль			2	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами.		Анализ успехов ошибок
22.	Февраль			2	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами		Анализ успехов ошибок
23.	Февраль			2	Разработка основных функциональных		Анализ успехов

					узлов для манипуляции игровыми элементами.		ошибок
24.	Февраль			2	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами.		Анализ успехов ошибок
25.	Март			2	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами.		Анализ успехов ошибок
26.	Март			2	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами.		Анализ успехов ошибок
27.	Март			2	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами.		Анализ успехов ошибок
28.	Март			2	Разработка основных функциональных узлов для манипуляции игровыми элементами.		Анализ успехов ошибок
29.	Апрель			2	Сборка робота.		Анализ успехов ошибок
30.	Апрель			2	Сборка робота.		Анализ успехов ошибок
31.	Апрель			2	Сборка робота.		Анализ успехов ошибок
32.	Апрель			2	Сборка робота.		Анализ успехов ошибок
33.	Апрель			2	Сборка робота.		Анализ успехов ошибок
34.	Май			2	Сборка робота.		Анализ успехов ошибок
35.	Май			2	Подготовка к соревнованиям		Анализ успехов ошибок
36.	Май			2	Подготовка к соревнованиям		Защита проектов
37.	Май			2	Подготовка к соревнованиям		Анализ успехов ошибок
38.	Июнь			2	Тематические экскурсии,		Анализ успехов ошибок
39.	Июнь			2	Соревнования		Анализ успехов ошибок

40.	Июнь			2	Участие в выставках, конкурсах, соревнованиях		Защита проектов
41.	Июнь			2	Защита творческих работ		Анализ успехов ошибок
42.	Июль			2	Итоговое занятие, аттестация обучающихся		Защита проектов