

Муниципальное учреждение дополнительного образования «Станция юных техников» Неклиновского района



«Утверждаю»
В.А. Холодов

Директор МБОУ ДО «СЮТ»

Образовательная программа творческого объединения «Робототехника»

Возраст обучающихся: 9- 17 лет.
Срок реализации: 3 года.

**Возраст обучающихся: 9- 17 лет.
Срок реализации: 3 года.**

Автор: Иванов Евгений Николаевич
Педагог дополнительного образования
МБОУ ДО «СЮТ» Неклиновского района

с. Покровское

2020-г.

1. Пояснительная записка

Целью данной программы является обучение воспитанников основам робототехники, программирования и конструирования с ориентацией их на применение полученных знаний и навыков работы в будущем.

Обучение по данной программе основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности воспитанников и технико-технологического конструирования.

Направленность

Согласно приоритетным направлениям развития образовательной системы РФ, востребованными являются те образовательные программы, которые дают возможность обучающимся проявить себя в социально значимой собственной практической деятельности.

Образовательная программа имеет **техническую направленность**, которая обладает целым рядом уникальных возможностей для распознавания, развития общих технических и творческих способностей, для обогащения внутреннего мира обучающихся.

Новизна

Новизна образовательной программы творческого объединения «Робототехника» основана на комплексном подходе к подготовке детей «новой формации», умеющих жить в современном информационном обществе: компетентного, мобильного, способного быстро реагировать на постоянные изменения.

Актуальность

Введение дополнительной образовательной программы «Робототехника» в школе неизбежно изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных. Применение детьми на практике теоретических знаний, полученных на математике или физике, ведет к более глубокому пониманию основ, закрепляет полученные навыки, формируя образование в его наилучшем смысле. И с другой стороны, игры в роботы, в которых заблаговременно узнаются основные принципы расчетов простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров,

послужат хорошей почвой для последующего освоения сложного теоретического материала на уроках. Программирование на компьютере (например, виртуальных исполнителей) при всей его полезности для развития умственных способностей во многом уступает программированию автономного устройства, действующего в реальной окружающей среде. Подобно тому, как компьютерные игры уступают в полезности играм настоящим.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Цель программы.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.

Задачи

Образовательные

Использование современных разработок по робототехнике в области образования, организация на их основе активной внеурочной деятельности учащихся

Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов

Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой

Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем

Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности

Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся

Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем

Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата

Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

Предполагаются следующие формы занятий:

- ✓ Беседы
- ✓ Анализ материалов
- ✓ Развивающие игры
- ✓ Самостоятельная работа воспитанников с различной литературой
- ✓ Работа в творческой мастерской
- ✓ Индивидуальная работа по творческому замыслу

Адресат программы

10-17 лет – основная группа

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обычновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса. Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Сроки реализации программы

Программа рассчитана на трехгодичный цикл обучения.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Во второй год учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование

в графической инженерной среде изучается углубленно. Происходит знакомство с программированием виртуальных роботов на языке программирования, схожем с Си.

На третий год учащиеся изучают основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов-androидов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

Объем программы

Предлагаемая программа предназначена для учащихся 5-11 классов.

Программа составлена с учётом часов, отведённых на обучение с нагрузкой 4 часа в неделю для 1 года обучения и 6 часов в неделю для 2 и 3 годов обучения общее число часов - 648 (144- 1 год, 216 часов – 2 год, 216 часов – 3 год).

При составлении программы автор ориентировался на современный уровень техники и на современное программное обеспечение.

Курс обучения разбит на темы, перечислены требования к знаниям и умениям, дано содержание материала, перечислены практические работы, где они требуются.

Формы организации образовательного процесса

- индивидуальная,
- групповая,
- фронтальная

Ожидаемые результаты после первого года обучения

Образовательные

Освоение принципов работы простейших механизмов. Расчет передаточного отношения. Понимание принципа устройства робота как кибернетической системы. Использование простейших регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием одного регулятора. Умение собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания. Навыки программирования в графической среде.

Развивающие

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

полученных навыков.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке.

Ожидаемые результаты после второго года обучения

Образовательные

Использование регуляторов для управления роботом. Решение задачи с использованием двух регуляторов или дополнительного задания для робота. Умение конструировать сложные модели роботов с использованием дополнительных механизмов. Расширенные возможности графического программирования. Навыки программирования исполнителей в текстовой среде.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике. Новые алгоритмические задачи позволяют научиться выстраивать сложные параллельные процессы и управлять ими.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Самостоятельная подготовка к состязаниям, стремление к получению высокого результата

Ожидаемые результаты после третьего года обучения

Образовательные

Знакомство с языком Си. Расширенные возможности текстового программирования. Умение составить программу для решения многоуровневой задачи. Процедурное программирование. Использование нестандартных датчиков и расширений контроллера. Умение пользоваться справочной системой и примерами.

Развивающие

Способность к постановке задачи и оценке необходимых ресурсов для ее решения.

Планирование проектной деятельности, оценка результата. Исследовательский подход к решению задач, поиск аналогов, анализ существующих решений.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его. Способность работать в команде является результатом проектной деятельности.

Формы подведения итогов реализации программы

текущий (наблюдение и изучение способностей ребят в процессе обучения, в ходе выполнения практических заданий);

–периодический контроль (проводится по итогам выполнения практических заданий);

–итоговый (выставка творческих работ, участие в районных, областных и других конкурсах).

Учебно-тематический план

первый год обучения

№	Тема	Количество часов			индивидуальные занятия и консультации	Формы организации занятий
		Теория	Практика	Всего		
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1		фронтальная
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	7	24	31		фронтальная
3	Основы конструирования	4	12	16		фронтальная
4	Моторные механизмы	4	12	16		фронтальная
5	Трехмерное моделирование	1	3	4		фронтальная
6	Основы управления роботом	4	16	20		фронтальная
7	Удаленное управление	2	6	8		фронтальная
8	Игры роботов	2	6	8		фронтальная
19	Состязания роботов	4	20	24		фронтальная
10	Творческие проекты	2	8	10		индивидуальная
11	Зачеты	2	4	6		фронтальная
Итого часов		33	111	144		

Содержание

Первый год обучения

1. Инструктаж по ТБ.
2. Введение: информатика, кибернетика, робототехника.
3. Основы конструирования (Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Решение практических задач).
 - 3.1.Названия и принципы крепления деталей.
 - 3.2.Строительство высокой башни.
 - 3.3.Хватательный механизм.
 - 3.4.Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.
 - 3.5.Повышающая передача. Волчок.
 - 3.6.Понижающая передача. Силовая «крутилка».
 - 3.7.Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением
 - 3.8.Зачет.
4. Моторные механизмы (механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы)
 - 4.1.Стационарные моторные механизмы.
 - 4.2.Одномоторный гонщик.
 - 4.3.Преодоление горки.
 - 4.4.Робот-тягач.
 - 4.5.Сумотори.
 - 4.6.Шагающие роботы.
 - 4.7.Маятник Капицы.
 - 4.8.Зачет.
5. Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)
 - 5.1.Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.

5.2.Простейшие модели.

6. Введение в робототехнику (Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.)

6.1.Знакомство с контроллером NXT.

6.2.Одномоторная тележка.

6.3.Встроенные программы.

6.4.Двухмоторная тележка.

6.5.Датчики.

6.6.Среда программирования Robolab.

6.7.Колесные, гусеничные и шагающие роботы.

6.8.Решение простейших задач.

6.9.Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

6.10. Кегельринг.

6.11. Следование по линии.

6.12. Путешествие по комнате.

6.13. Поиск выхода из лабиринта.

7. Основы управления роботом (Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.)

7.1.Релейный регулятор.

7.2.Пропорциональный регулятор.

7.3.Защита от застреваний.

7.4.Траектория с перекрестками.

7.5.Пересеченная местность.

7.6.Обход лабиринта по правилу правой руки.

7.7.Анализ показаний разнородных датчиков.

7.8.Синхронное управление двигателями.

7.9.Робот-барабанщик.

8. Удаленное управление (Управление роботом через bluetooth.)

- 8.1. Передача числовой информации.
 - 8.2. Кодирование при передаче.
 - 8.3. Управление моторами через bluetooth.
 - 8.4. Устойчивая передача данных.
9. Игры роботов (Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)
- 9.1. «Царь горы».
 - 9.2. Управляемый футбол роботов.
 - 9.3. Теннис роботов.
 - 9.4. Футбол с инфракрасным мячом (основы).
10. Состязания роботов (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров NXT и RCX.)
- 10.1. Сумо.
 - 10.2. Перетягивание каната.
 - 10.3. Кегельлинг.
 - 10.4. Следование по линии.
 - 10.5. Слалом.
 - 10.6. Лабиринт.
 - 10.7. Интеллектуальное сумо.
11. Творческие проекты¹ (Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.)
- 11.1. Правила дорожного движения.
 - 11.2. Роботы-помощники человека.
 - 11.3. Роботы-артисты.
 - 11.4. Свободные темы.

Учебно-тематический план

второй год обучения

№	Тема	Количество часов			Формы организаций занятий
		Теория	Практика	Всего	
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1	фронтальная
2	Повторение. Основные понятия	1	2	3	фронтальная
3	Базовые регуляторы	4	8	12	фронтальная
4	Пневматика	2	8	10	фронтальная
5	Трехмерное моделирование	1	3	4	индивидуальная
6	Программирование и робототехника	8	24	32	фронтальная
7	Элементы мехатроники	6	4	10	фронтальная
8	Решение инженерных задач	8	20	28	фронтальная
9	Альтернативные среды программирования	2	28	30	фронтальная
10	Игры роботов	2	6	8	фронтальная
11	Состязания роботов	4	20	24	фронтальная
12	Среда программирования виртуальных роботов Ceebot	6	30	36	фронтальная
13	Творческие проекты	2	10	12	фронтальная
14	Зачеты	2	4	6	
	Итого часов	49	167	216	

Содержание

Второй год обучения

1. Инструктаж по ТБ.
2. Повторение. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).
3. Базовые регуляторы (Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора).
 - 3.1. Следование за объектом. Одномоторная тележка. Контроль скорости. П-регулятор.
 - 3.2. Двухмоторная тележка. Следование по линии за объектом. Безаварийное движение.
 - 3.3. Объезд объекта. Слалом.
 - 3.4. Движение по дуге с заданным радиусом. Спираль.
 - 3.5. Вывод данных на экран. Работа с переменными.
 - 3.6. Следование вдоль стены. ПД-регулятор.
 - 3.7. Поворот за угол. Сглаживание. Фильтр первого рода.
 - 3.8. Управление положением серводвигателей.
4. Пневматика (Построение механизмов, управляемых сжатым воздухом. Использование помп, цилиндров, баллонов, переключателей и т.п.)
 - 4.1. Пресс
 - 4.2. Грузоподъемники
 - 4.3. Евроокна
 - 4.4. Регулируемое кресло
 - 4.5. Манипулятор
 - 4.6. Штамповщик
 - 4.7. Электронасос
 - 4.8. Автоматический регулятор давления
5. Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)
 - 5.1. Проекция и трехмерное изображение.
 - 5.2. Создание руководства по сборке.
 - 5.3. Ключевые точки.
 - 5.4. Создание отчета.
6. Программирование и робототехника (Эффективные конструкторские и программные

решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.)

6.1. Траектория с перекрестками.

6.2. Поиск выхода из лабиринта.

6.3. Транспортировка объектов.

6.4. Эстафета. Взаимодействие роботов.

6.5. Шестиногий маневренный шагающий робот.

6.6. Ралли по коридору. Рулевое управление и дифференциал.

6.7. Скоростная траектория. Передаточное отношение и ПД-регулятор.

6.8. Плавающий коэффициент. Кубический регулятор.

7. Элементы мехатроники (управление серводвигателями, построение робота-манипулятора)

7.1. Принцип работы серводвигателя.

7.2. Сервоконтроллер.

7.3. Робот-манипулятор. Дискретный регулятор.

8. Решение инженерных задач (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером. Простейшие научные эксперименты и исследования.)

8.1. Подъем по лестнице.

8.2. Постановка робота-автомобиля в гараж.

8.3. Погоня: лев и антилопа.

9. Альтернативные среды программирования (Изучение различных сред и языков программирования роботов на базе NXT.)

9.1. Структура программы.

9.2. Команды управления движением.

9.3. Работа с датчиками.

9.4. Ветвления и циклы.

9.5. Переменные.

9.6. Подпрограммы.

9.7. Массивы данных.

10. Игры роботов (Теннис, футбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

- 10.1. Управляемый футбол.
- 10.2. Теннис.
- 10.3. Футбол с инфракрасным мячом. Пенальти.

11. Состязания роботов (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров).

- 11.1. Интеллектуальное Сумо.
- 11.2. Кегельлинг-макро.
- 11.3. Следование по линии.
- 11.4. Лабиринт.
- 11.5. Слалом.
- 11.6. Дорога-2.
- 11.7. Эстафета.
- 11.8. Лестница.
- 11.9. Канат.
- 11.10. Инверсная линия.
- 11.11. Гонки шагающих роботов.
- 11.12. Международные состязания роботов (по правилам организаторов).

12. Среда программирования виртуальных роботов Ceebot.

- 12.1. Знакомство с языком Cbot. Управление роботом.
- 12.2. Транспортировка объектов.
- 12.3. Радар. Поиск объектов.
- 12.4. Циклы. Ветвления.
- 12.5. Цикл с условием. Ожидание события.
- 12.6. Ориентация в лабиринте. Правило правой руки.
- 12.7. Ралли по коридору.
- 12.8. ПД-регулятор с контролем скорости.
- 12.9. Летательные аппараты.

12.10. Тактика воздушного боя.

13. Творческие проекты² (Разработка творческих проектов на свободную тематику.

Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.)

13.1. Человекоподобные роботы.

13.2. Роботы-помощники человека.

13.3. Роботизированные комплексы.

13.4. Охранные системы.

13.5. Защита окружающей среды.

13.6. Роботы и искусство.

13.7. Роботы и туризм.

13.8. Правила дорожного движения.

13.9. Роботы и космос.

13.10. Социальные роботы.

13.11. Свободные темы.

Учебно-тематический план
третий год обучения

№	Тема	Количество часов			индивидуальные занятия и консультации	Формы организации занятий
		Теория	Практика	Всего		
1	Инструктаж по ТБ	1	0	1		фронтальная
2	Повторение. Основные понятия	1	2	3		фронтальная
3	Знакомство с языком RobotC	4	12	16		фронтальная
4	Применение регуляторов	6	12	18		фронтальная
5	Элементы теории автоматического управления	8	16	24		фронтальная
6	Роботы-androиды	4	14	18		фронтальная
7	Трехмерное моделирование	1	3	4		фронтальная
8	Решение инженерных задач	8	16	24		индивидуальная
9	Знакомство с языком Си для роботов	8	20	28		фронтальная
10	Сетевое взаимодействие роботов	6	12	18		фронтальная
11	Основы технического зрения	5	7	12		фронтальная
12	Игры роботов	4	8	12		фронтальная
13	Состязания роботов	4	20	24		фронтальная
14	Творческие проекты	2	6	8		фронтальная
15	Зачеты	2	4	6		фронтальная
Итого часов		64	152	216		

Содержание программы

Третий год обучения

1. Инструктаж по ТБ.
2. Повторение. Основные понятия (передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.).
3. Знакомство с языком RobotC.
 - 3.1. Вывод на экран.
 - 3.2. Управление моторами. Встроенные энкодеры.
 - 3.3. Графика на экране контроллера.
 - 3.4. Работа с датчиками. Вывод графиков показаний на экран.
 - 3.5. Подпрограммы: функции с параметрами.
 - 3.6. Косвенная рекурсия. Алгоритм «Ханойские башни».
 - 3.7. Массивы. Запоминание положений энкодера.
 - 3.8. Параллельные задачи. Воспроизведение положений энкодера.
 - 3.9. Операции с файлами.
 - 3.10. Запоминание пройденного пути в файл. Воспроизведение.
 - 3.11. Множественный выбор. Конечный автомат.
4. Применение регуляторов (задачи стабилизации, поиска объекта, движение по заданному пути).
 - 4.1. Следование за объектом.
 - 4.2. Следование по линии.
 - 4.3. Следование вдоль стенки.
 - 4.4. Управление положением серводвигателей.
 - 4.5. Перемещение манипулятора.
5. Элементы ТАУ (релейный многопозиционный регулятор, пропорциональный регулятор, дифференциальный регулятор, кубический регулятор, плавающие коэффициенты, периодическая синхронизация, фильтры)
 - 5.1. Релейный многопозиционный регулятор.
 - 5.2. Пропорциональный регулятор.
 - 5.3. Пропорционально-дифференциальный регулятор.
 - 5.4. Стабилизация скоростного робота на линии.

- 5.5.Фильтры первого рода.
 - 5.6.Движение робота вдоль стенки.
 - 5.7.Движение по линии с двумя датчиками.
 - 5.8.Кубический регулятор.
 - 5.9.Преодоление резких поворотов.
 - 5.10. Плавающие коэффициенты.
 - 5.11. Гонки по линии.
 - 5.12. Периодическая синхронизация двигателей.
 - 5.13. Шестиногий шагающий робот.
 - 5.14. ПИД-регулятор.
6. Роботы-androиды (построение и программирование роботов на основе сервоприводов, сервоконтроллеров и модулей датчиков)
- 6.1.Шлагбаум.
 - 6.2.Мини-манипулятор.
 - 6.3.Серво постоянного вращения.
 - 6.4.Колесный робот в лабиринте.
 - 6.5.Мини-андроид.
 - 6.6.Робот-собачка.
 - 6.7.Робот-гусеница.
 - 6.8.Трехпальцевый манипулятор.
 - 6.9.Роботы-пауки.
 - 6.10. Роботы-андроиды.
 - 6.11. Редактор движений.
 - 6.12. Удаленное управление по bluetooth.
 - 6.13. Взаимодействие роботов.
7. Трехмерное моделирование (Создание трехмерных моделей конструкций из Lego)
- 7.1.Проекция и трехмерное изображение.
 - 7.2.Создание руководства по сборке.
 - 7.3.Ключевые точки.
 - 7.4.Создание отчета.
8. Решение инженерных задач (Сбор и анализ данных. Обмен данными с компьютером.)

Простейшие научные эксперименты и исследования.)

8.1. Стабилизация перевернутого маятника на тележке.

8.2. Исследование динамики робота-сигвея.

8.3. Постановка робота-автомобиля в гараж.

8.4. Оптимальная парковка робота-автомобиля.

8.5. Ориентация робота на местности.

8.6. Построение карты.

8.7. Погоня: лев и антилопа.

9. Знакомство с языком Си³ (Изучение различных сред с языком программирования Си для микроконтроллеров.)

9.1. Структура программы.

9.2. Команды управления движением.

9.3. Работа с датчиками.

9.4. Ветвления и циклы.

9.5. Переменные.

9.6. Подпрограммы.

9.7. Массивы данных.

10. Сетевое взаимодействие роботов (Устойчивая передача данных, распределенные системы, коллективное взаимодействие.)

10.1. Устойчивая передача данных по каналу Bluetooth.

10.2. Распределенные системы.

10.3. Коллективное поведение.

11. Основы технического зрения⁴ (использование бортовой и беспроводной веб-камеры)

11.1. Поиск объектов.

11.2. Слежение за объектом.

11.3. Следование по линии.

11.4. Передача изображения.

11.5. Управление с компьютера.

12. Игры роботов (Футбол: командные игры с использованием инфракрасного мяча и

других вспомогательных устройств. Программирование коллективного поведения и удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.)

12.1. Автономный футбол с инфракрасным мячом.

12.2. Теннис роботов.

12.3. Футбол роботов.

13. Состязания роботов (Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование различных контроллеров)

13.1. Интеллектуальное Сумо.

13.2. Кегельринг-макро.

13.3. Следование по линии.

13.4. Лабиринт.

13.5. Слалом.

13.6. Дорога-2.

13.7. Эстафета.

13.8. Лестница.

13.9. Канат.

13.10. Инверсная линия.

13.11. Гонки шагающих роботов.

13.12. Линия-профи.

13.13. Гонки балансирующих роботов-сигвеев.

13.14. Международные состязания роботов (по правилам организаторов).

13.15. Танцы роботов-androидов.

13.16. Полоса препятствий для андроидов.

14. Творческие проекты (Разработка творческих проектов на свободную тематику.

Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки, доклады и поездки.)

14.1. Человекоподобные роботы.

14.2. Роботы-помощники человека.

14.3. Роботизированные комплексы.

14.4. Охранные системы.

- 14.5. Защита окружающей среды.
- 14.6. Роботы и искусство.
- 14.7. Роботы и туризм.
- 14.8. Правила дорожного движения.
- 14.9. Роботы и космос.
- 14.10. Социальные роботы.
- 14.11. Свободные темы

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной программы.

Компьютерное оборудование:

1. Компьютеры
2. Модем
3. WiFi роутер

Базовое оборудование по робототехнике

1. Микроконтроллеры arduino
2. Наборы шилдов
3. Бесплаечные платы
4. Отвертки, пасатижы, бокорезы.
5. Двигатели (щеточные, шаговые, серво)
6. Паяльники

Программное обеспечение

1. Компьютеры на базе ОС Windows XP
2. Поделки на базе ОС android и arduino IDE

Список литературы

1. Робототехника для детей и родителей⁵. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
4. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007,
5. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
6. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
7. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
8. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
9. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
10. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Интернет ресурсы:

- 11.<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
- 12.<http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
- 13.<http://www.legoengineering.com/>
- 14.http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html
15. <http://wiki.amperka.ru/>