



АССОЦИИРОВАННАЯ ШКОЛА ЮНЕСКО
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ
АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА № 12 ГОРОДА ПЯТИГОРСКА



357500, Ставропольский край, г. Пятигорск, ул. Кучуры, 24 тел/факс. (8- 879) 332-25-99
e-mail: Ponomareva-anna_school_12@mail.ru сайт школы <http://пятигорск12школа.рф>

РАССМОТРЕНА:
на заседании МО

Протокол №_1____
«_28_»_08_2020 г.



УТВЕРЖДЕНА:

на заседании педсовета

Протокол №_1____
«_28_»_08_2020г

Директор МБОУ СОШ № 12
А.С. Пономарева
09____2020 г.

Дополнительная общеобразовательная программа

«Робототехника»

Срок освоения программы
Рекомендуемый возраст

2 года
7 – 16 лет

РУКОВОДИТЕЛЬ ОБЪЕДИНЕНИЯ

Нордгеймер Ю. Р.,
педагог-организатор

г. Пятигорск
2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Организация образовательного процесса.	4
Ожидаемые результаты обучения и методики их отслеживания.	6
Условия реализации программы.	7
Здоровьесберегающее сопровождение.	7
Учебно-тематический план. 1 год обучения.	8
Содержание программы. 1 год обучения	8
Критерии диагностики уровня освоения тем 1-го года обучения (мониторинг качества образования).	11
Учебно-тематический план. 2 год обучения.	15
Содержание программы. 2 год обучения	15
Критерии диагностики уровня освоения тем 2-го года обучения (мониторинг качества образования).	18
Список литературы	22

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Кибернетические системы, роботы и информационные технологии, связанные с ними, широко и прочно вошли в нашу жизнь.

Таким образом, встает вопрос о необходимости приобретения детьми знаний о роботах, кибернетических системах и способах управления ими, что в дальнейшем позволит ребенку полноценно адаптироваться в современном обществе. Программа «Робототехника» научно-технической направленности, ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры. Программа соответствует уровню основного общего образования, направлена на формирование познавательной мотивации, определяющей установку на продолжение образования; приобретение опыта продуктивной творческой деятельности.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы.

В период перехода современного общества от индустриальной к информационной экономике, от традиционной технологии к гибким наукоёмким производственным комплексам исключительно высокие темпы развития наблюдаются в сфере робототехники. По последним данным, сегодня в мире работают 1,8 млн. самых различных роботов - промышленных, домашних, роботов-игрушек. Век накопления знаний и теоретической науки сменяется новой эпохой – когда всевозможные роботы и механизмы заполняют мир.

Потребности рынка труда в специалистах технического профиля и повышенные требования современного бизнеса в области образовательных компетентностей, выдвигают актуальную задачу обучения детей основам радиоэлектроники и робототехники. Технологическое образование является одним из важнейших компонентов подготовки подрастающего поколения к самостоятельной жизни. Деятельностный характер технологического образования, направленность содержания на формирование учебных умений и навыков, обобщенных способов учебной, познавательной, коммуникативной, практической, творческой деятельности позволяет формировать у школьников способность ориентироваться в окружающем мире и подготовить их к продолжению образования в учебных заведениях любого типа.

Актуальность и мотивация для выбора подростками данного вида деятельности является практическая направленность программы, возможность углубления и систематизации знаний из курса основного образования. Работа с образовательными конструкторами позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. Занятия по программе «Робототехника» формируют специальные технические умения, развивают аккуратность, усидчивость, организованность, нацеленность

Проведение краевых массовых мероприятий научно-технической направленности показывает все большую представленность детских проектов по тематике «робототехника и конструирование», в том числе и по робототехнике на базе Ардуино.

Отличительной особенностью данной программы является то, что ее содержание позволяет педагогу частично изменять или варьировать отдельные темы, применяя новые образовательные технологии, индивидуальный подход к учащимся, и учитывая уровень начальной подготовки кружковцев. Также она предполагает использование проектной технологии и обеспечение доступности работы с конструкторами, персональным компьютером, в том числе в игровой форме, учащимся младшего, среднего и старшего школьного возраста.

Настоящая программа является составительской рабочей программой объединений «Биокибернетика и робототехника» и носит вариативный характер, позволяющий адаптировать материал к конкретным условиям и материальному обеспечению учреждения.

Основной целью данной программы является: привить интерес детей к биокибернетике и робототехнике, ознакомить с базовыми понятиями и сформировать основные навыки работы в этих областях.

Программа **не** ставит целью подготовку конкретного специалиста, данный курс обучения – средство формирования творческой и грамотной в техническом и информационно-технологическом смысле личности.

Основные педагогические задачи, которые необходимо решить в процессе обучения детей и освоения ими программногo материала:

образовательные:

- познакомить с принципом работы и устройством роботов;
- научить пользоваться готовыми и создавать новые программы;
- дать целостную систему знаний и умений в элементарном виде в биокибернетике и робототехнике (термины, факты, понятия, приемы работы и т.п.);
- обучить пользоваться учебными пособиями, справочной и учебной литературой по биокибернетике и робототехнике;
- обучить навыкам сборки базовых моделей роботов;
- привить желание к активному познанию и самообразованию в этих сферах;

развивающие:

- комплексное психофизическое развитие обучающихся с применением компьютерных тренажеров;
- развить мышление, память, внимание детей;
- способствовать развитию творческих способностей;
- сформировать научно-исследовательское мировоззрение;
- развить навыки самостоятельной работы;

воспитательные:

- воспитать ответственное отношение к информационной технике и культуру использования компьютерных тренажеров;
- воспитать настойчивость при достижении поставленной цели;
- способствовать развитию таких личных качеств, как внимание, аккуратность, ответственность, самостоятельность, трудолюбие, готовность к взаимопомощи;
- прививать бытовую культуру поведения и бесконфликтное общение в коллективе;
- способствовать формированию жизненных ориентиров и профессиональному самоопределению учащихся.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Занятия проводятся с обучающимися 5 – 7 классов общеобразовательной школы. Допустимым является участие в образовательном процессе детей 1 – 4 классов и 8 – 9 классов, с учетом их возрастных психологических особенностей.

Занятия на первом году обучения проводятся 2 раза в неделю 4 часа (всего 144 часа). Занятия на втором году обучения проводятся 2 раза в неделю 5 часов (всего 180 часов). Соотношение времени практических занятий и теории составляет около 70% и 30% соответственно.

Количество обучающихся в группах составляет:

- | | | |
|----------------|---|-------------------|
| 1 год обучения | - | до 5 – 10 человек |
| 2 год обучения | - | до 5 – 7 человек |

Максимально допустимое число обучающихся в группе – 10 человек.

Формы проведения занятий: групповая, индивидуальная, секционная.

Групповые занятия проводятся в группах (временных творческих коллективах) обучающихся.

Индивидуальные занятия проводятся при необходимости с одним учащимся с учетом его индивидуальных потребностей (конкретные вопросы кружковца, случаи отставания или напротив, подготовки к конкурсам, соревнованиям и иным мероприятиям).

Секционные занятия проводятся со всей массой учащихся в кружке: экскурсии и поездки, выездные конкурсы за пределами станции, слеты и т.д.

Помимо основных форм проведения занятий в объединениях, реализуется клубный вариант посещения, т.е. допустимо как присутствие на занятиях ребят из других групп, так и работа с детьми по скользящему графику и вне расписания.

Занятия в начале учебного года в основном проводятся фронтально, а по мере усвоения тем учебного курса применяются индивидуальные формы работы, позволяющие выделить группы наиболее способных детей. При проведении занятий по любой теме проводится параллельное рассмотрение вопросов 3 – 4 тем программы. Это связано с самими свойствами кибернетических устройств и роботов как комплексных систем, объединяющих в неразрывной связи многие функции.

Начальный период обучения носит ознакомительный характер. Этот период включает в себя процесс овладения знаниями основ кибернетики, робототехники, формирование элементарных навыков сборки роботов, умение запускать и настраивать обучающие программы компьютерных тренажеров.

В организации учебного процесса следует иметь в виду, что программа во многом носит опережающий характер, поэтому необходима максимальная адаптация материала к соответствующему возрасту.

В дальнейшем работа включает в себя не только прямое обучение, но и активное использование развивающих, обучающих и логических игр.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ И МЕТОДИКИ ИХ ОТСЛЕЖИВАНИЯ

В результате освоения программы 1-го года обучающиеся **должны знать**:

- составляющие части робота;
- технику безопасности при работе в компьютерном кружке и конкретно с робототехническим или биокибернетическим комплексом;
- механическую часть роботов;
- основные функции блоков и модулей роботов;
- графические редакторы написания управляющих программ для робота;
- принципы работы с компьютерными тренажерами;
- принципы работы с интерфейсом разных программ.

В результате освоения программы дополнительного 2-го года обучающиеся должны также знать:

- основные функции языка программирования Scratch;
- принципы работы роботов с использованием датчиков и систем ДУ;
- принципы работы различных типов компьютерных тренажеров;
- способы и приемы использования конструкторов для реализации личных творческих проектов разной направленности.

В результате освоения программы 2-х лет обучающиеся **должны уметь**:

- достаточно бегло собирать базовые варианты роботов;
- настраивать основные параметры управления роботом (реализация различных алгоритмов)
- пользоваться графическим редактором, управления роботом;
- пользоваться готовыми развивающими, игровыми и обучающими программами;
- устанавливать на ПК программу управления роботом;
- пользоваться Интернетом для связи, поиска и скачивания информации по робототехнике;
- использовать комплекс умений и навыков работы с конструкторами для реализации своих проектов;
- работать с младшими кружковцами, передавая им свои знания и умения.

Методики отслеживания результатов

Отслеживание степени усвоения учебного материала и возможной коррекции образовательного процесса проводится следующим образом.

1. Входной контроль. В начале обучения в форме индивидуальной беседы проводится тестирование, выявляющее готовность и уровень подготовки детей для освоения знаний в области робототехники и биокибернетики. Полученные данные помогают выявить уровень подготовки и выбрать направление формы индивидуальной работы. (сентябрь)

2. Текущий контроль. В течение учебного года проводится текущий контроль знаний, умений и навыков с помощью устного опроса, проведения викторин, соревнований на лучшего оператора робота и т.д., а также участия в конкурсных мероприятиях разных уровней. (январь)

3. Итоговый контроль. В конце учебного года проводится итоговый контроль знаний в виде соревнований на лучшего оператора робота, на скорость прохождения трассы и т.д., а также по итогам участия в конкурсных мероприятиях разных уровней. Лучшие ребята помогают в подготовке и проведении фестиваля робототехники и биокибернетики «Киберфест».

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Методическое обеспечение

Для обеспечения реализации программы и более полного усвоения учебного материала, необходимых знаний, умений и навыков необходимо следующее методическое обеспечение:

- образовательная программа;
- учебно-тематический план;
- учебные и наглядные пособия;
- специальная литература;
- дидактический материал.

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо следующее материальное обеспечение:

- наличие компьютерного класса;
- наличие робототехнических конструкторов;
- наличие программного обеспечения: управления роботами, развивающих игр;
- наличие принтера;
- наличие игровых приставок, носителей информации;
- наличие бумаги для печати, наглядных пособий, литературы.

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Здоровьесберегающее сопровождение учебного процесса в объединении «Биокибернетика и робототехника» включает в себя следующие мероприятия:

- необходимые меры для создания здоровых и безопасных условий проведения занятий (освещенность, температурный режим и т.д.);
- соблюдение санитарно-гигиенические правила при обучении и практических работах; так, при практической работе с персональным компьютером и компьютерным тренажером через каждые 15 – 20 минут делается обязательный перерыв, дети дают отдых глазам, выполняют гимнастику для глаз, разминку для тела;
- соблюдение техники безопасности на рабочих местах, проведение обязательного регулярного инструктажа обучающихся по технике безопасности с фиксацией в журнале; работа педагога с детьми строится в соответствии с имеющимися инструкциями по ТБ и охране труда, в свободном доступе расположены Правила поведения и техника безопасности в компьютерном кабинете;
- на каждом занятии – проведение инструктажа перед работой с компьютером и компьютерным тренажером, постоянное обращение внимания детей на правильную безопасную организацию работы с электрооборудованием;
- перед участием в городских конкурсных мероприятиях проводятся дополнительные отдельные инструктажи по технике безопасности для обучающихся, непосредственно участвующих в них о правилах поведения в людном месте, антитеррористической безопасности;
- соблюдение правил пожарной безопасности на рабочих местах и в помещениях станции (поддержание рабочих мест в порядке, освобождение проходов, проверка подключения и заземления оборудования).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН:

1-й год обучения

N п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие. Цели и задачи обучения Знакомство с членами кружка. Правила поведения и техника безопасности к работе с инструментами, обращением с электрическими приборами, персональными компьютерами	2	-	2
2	Знакомство с роботом. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.	2	2	4
3	Механическая и электронная части робота. Состав компьютерных тренажеров	4	18	22
4	Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота.	4	8	12
5	Знакомство с программным обеспечением роботов и компьютерных тренажеров	6	12	18
6	Организация информации и обратных связей в роботе. Устройство и назначение компьютерных тренажеров	4	12	16
7	Тренажер вестибулярного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажера	8	24	32
8	Знакомство с тренажером скорости реакции и управления автомобилем	4	8	12
9	Самостоятельная работа с конструкторами и тренажерами по выбору учащихся.	2	18	20
10	Экскурсии	-	4	4
11	Итоговое занятие	2	-	2
	ИТОГО	38	106	144

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1-й год обучения

ТЕМА 1. Вводное занятие. Цели и задачи обучения. Знакомство с членами кружка. Правила поведения и техника безопасности в компьютерном кабинете.

Ознакомление ребят с целями и задачами кружка, решение организационных вопросов (списки, время занятий, необходимые канцелярские принадлежности и т.д.). Знакомство с кружковцами.

Правила поведения в компьютерном кабинете и основы техники безопасности при работе с персональным компьютером и электрооборудованием. Демонстрация безопасной работы по всем пунктам.

ТЕМА 2 Знакомство с роботом. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.

Место роботов в обществе. Структура и возможности современного робототехнического комплекса. Составные части роботов (механика, электроника, программирование).

Включение и выключение компьютерных приставок.

Практическая работа. Включение и выключение компьютерных приставок, первое знакомство с тренажерами, развивающие игры на внимание.

ТЕМА 3. Механическая и электронная части робота. Состав компьютерных тренажеров.

Шасси самодвигающегося робота. Моторы и редукторы. Электронные платы робота. Контроллеры и датчики. Назначение узлов и модулей робота и работа с ними. Принцип действия компьютерных тренажеров. Датчики движения и устройства управления тренажерами. Начальные навыки работы с компьютерными тренажерами. Устройство стабиллоплатформы.

Практическая работа. Упражнения на компьютерном тренажере равновесия. Игры на развитие мышечной памяти, навыков работы со стабиллоплатформой.

ТЕМА 4. Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы роботов.

Основные понятия кибернетики. Действия с информацией (передача, хранение, преобразование, обработка). Единицы измерения информации. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота. Понятие обратной связи. Основные понятия человеко-машинных систем.

Практическая работа. Упражнения на тренажере равновесия, на составление алгоритмов, на понимание смысла реальных действий с информацией. Развивающие игры на развитие опорно-двигательного аппарата.

ТЕМА 5. Знакомство с программным обеспечением роботов и компьютерных тренажеров.

Графические редакторы написания управляющих программ для робота, общие закономерности. Язык программирования Лего-блоки. Запуск программ, выход из программ. Ключевые элементы интерфейса прикладной программы.

Практическая работа. Упражнения и задания по составлению простейших программ управления роботом. Вход в игровые программы, работа в них, выход.

ТЕМА 6. Организация информации и обратных связей в работе. Устройство и назначение компьютерных тренажеров.

Организация информации и обратных связей в работе. Информационная модель будущего робота. Основные модули и блоки программы управления роботом. Навигация по игровой программе средствами дистанционного управления. Поиск и запуск необходимых программ.

Практическая работа. Упражнения по поиску и запуску необходимых программ. Развивающие игры.

ТЕМА 7. Тренажеры опорно-двигательного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажеров.

Возможности и назначение компьютерных тренажеров опорно-двигательного аппарата человека. Запуск программ и выход из них. Панель инструментов диагностики актуального состояния опорно-двигательного аппарата человека, окно показателей антропометрии, проверка работоспособности системы. Ввод данных, их корректировка и планирование будущего результата. Составления программы занятий и объема аэробных нагрузок для достижения поставленной цели. Окна программы. Формат показателей, поля для заполнения, составление таблицы результатов. Сохранение, параметры контроля результативности. Изучение развивающих упражнений из Йоги.

Практическая работа. Упражнения по удержанию равновесия, цзен-медитации. Конкурс на скорость и правильность выполнения игровых заданий. Творческая работа учащихся по составлению программ психофизического саморазвития. Экскурсия в организацию, где применяются роботы. Игры на развитие вестибулярного аппарата, знания понятий из робототехники. Ввод данных, их редактирование, сохранение. Познавательные игры на закрепление знаний по робототехнике, биокибернетике и на развитие эрудиции.

ТЕМА 8. Знакомство с тренажером скорости реакции и управления автомобилем.

Возможности и назначение тренажера скорости реакции и управления автомобилем на примере GTI. Выбор и настройка основных характеристик автомобиля, двигателя, системы управления, руля и педалей. Способы управления авто с применением различных проекций наблюдения. Приемы объезда препятствий, выезда из тупика. Панель инструментов, окно программы. Варианты моделей авто, выбор моделей авто, настройка кнопок управления на руле, педали акселератора и тормоза, рычаг переключения скоростей. Последовательность инструкций по прохождению заданной трассы.

Практическая работа. Настройка игры и выполнение простейшей инструкции по управлению авто. Прохождение одного круга трассы на минимальной скорости по своей полосе.

ТЕМА 9. Самостоятельная работа с конструкторами и тренажерами по выбору учащихся.

Самостоятельная работа ребят с конструкторами и тренажерами по выбору учащихся (оформление и работа со школьными творческими проектами, развивающие игры и т.п.). Мера ответственности при самостоятельной работе с компьютерным тренажером. Соревнования по отдельным номинациям биокибернетического пятиборья.

ТЕМА 10. Экскурсии.

Экскурсии в организации, где активно применяются роботы; в кружки ЦМИТ "НИ-Tech Импульс"; на детские мероприятия ЦМИТ "НИ-Tech Импульс".

ТЕМА 11. Итоговое занятие.

Подведение итогов года.

Критерии диагностики уровня освоения тем 1-го года обучения (мониторинг качества образования)

№	Темы	Теоретическая подготовка	Практическая подготовка
Низкий уровень			
1	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ в компьютер-ном кабинете	- не понимает принципов безопасности работы и необходимости соблюдения правил поведения;	- правила поведения и ТБ не соблюдает;
2	Знакомство с роботом. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.	- не понимает возможностей роботов, не осознает места роботов в обществе; - не запоминает последовательности действий при включении-выключении ПК.	- испытывает затруднения при работе с оборудованием; - практические задания выполнить не может, не способен самостоятельно включить-выключить компьютерный тренажер, нужна помощь.
3	Механическая и электронная части робота. Состав компьютерных тренажеров	- затруднено восприятие информации об механической и электронной части робота, состава и принципа действия компьютерных тренажеров;	- испытывает затруднения при работе с конструкторами и тренажерами; - практические задания выполнить не может
4	Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота.	- не воспринимает основные понятия кибернетики, не понимает необходимости освоения темы;	- испытывает затруднения при сборке базовой модели робота; - практические задания выполнить не может
5	Знакомство с программным обеспечением роботов и компьютерных тренажеров	- затруднено восприятие информации о программном обеспечении роботов и компьютерных тренажеров, об их особенностях и основных структурных элементах;	- испытывает затруднения при выполнении элементарных действий в графической среде программирования робота, практические задания выполнить не может.
6	Организация информации и обратных связей в роботе. Устройство и назначение компьютерных тренажеров	- не понимает логику организации информации в роботе; - не ориентируется в устройстве и управлении компьютерными тренажерами	- испытывает затруднения при поиске и запуске необходимых программ, просит окружающих найти и запустить нужную
7	Тренажер вестибулярного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажера	- затруднено восприятие информации об устройстве стабиллоплатформы, принципах работы обучающей программы, ввода и редактирования информации;	- испытывает затруднения при работе на данном тренажере; - не способен самостоятельно выполнить задания по вводу данных и редактированию имеющейся
8	Знакомство с тренажером скорости реакции и управления автомобилем	- не понимает задач и возможностей тренажера скорости реакции и управления автомобилем	- простейшие практические задания в программе GTI выполнить не может
9	Самостоятельная работа с	- слабо ориентируется в принципах работы с конструкторами и тренажерами,	- не способен самостоятельно работать с конструктором или тренажером

	конструкторами и тренажерами по выбору учащихся.	- не способен самостоятельно определить-ся со своими целями и задачами, выбрать и использовать программы.	
10	Экскурсии		- не участвует в экскурсиях
11	Итоговое занятие	- минимальный уровень освоения программы (менее ½ программного объема); - восприятие теории затруднено, кругозор ограничен, ребенок не ориентируется в информации программы; - избегает употреблять специальную терминологию	- овладел менее чем ½ предумо-ренных умений и навыков; - испытывает серьезные затрудне-ния при работе с оборудованием; - практические задания выполнить не может
Средний уровень			
1	Вводное заня-тие. Правила поведения и ТБ в компьютер-	- информацию о правилах поведения и принципы техники безопасности воспринимает при повторном объяснении;	- правила поведения и ТБ соблюдает при напоминании педагога;
2	Знакомство с роботом. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.	- возможности и место роботов в обществе, функции составных частей роботов и последовательность действий при включении-выключении приставок воспринимает при повторном объяснении.	- работает с конструктором с помощью педагога или старших кружковцев; - пытается соблюдать правила включения и выключения компьютерных приставок.
3	Механическая и электронная части робота. Состав компьютерных тренажеров	- воспринимает информацию о работе с конструкторами и тренажерами на среднем уровне (более ½ от программного объема); - значения элементов конструктора и тренажеров понимает после повторного объяснения	- затруднения при работе с конструкторами постепенно исчезают при помощи педагога или старших кружковцев; - не ориентируется в расположении органов управления тренажерами, но после повторных объяснений может работать самостоятельно
4	Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота.	- основные понятия кибернетики и действия с информацией воспринимает после повторного объяснения на среднем уровне (более ½ программного объема)	- практические задания выполняет с помощью педагога или старших кружковцев
5	Знакомство с программным обеспечением роботов и компьютерных тренажеров	- воспринимает информацию о ПО для роботов и тренажеров, его особенностях и структурных элементах после повторного объяснения (более ½ от программного объема темы);	- работает в графической среде управления роботом с помощью педагога или старших кружковцев, - простейшие действия выполняет после повторного объяснения.
6	Организация информации и обратных связей в работе. Устройство и назначение компьютерных тренажеров	- овладевает принципами организации информации и обратных связей в роботах и тренажерах после повторного объяснения (более ½ программного объема);	- выполняет задания по поиску и запуску нужных программ при помощи педагога или старших кружковцев, пытается ориентиро-ваться в программах тренажеров самостоятельно.
7	Тренажер вестибулярного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажера	- воспринимает принципы работы на компьютерном тренажере после повторного объяснения; - периодически путается в настройке программы, выборе игры, правилах игры.	- работает в программе тренажера с помощью педагога или старших кружковцев; - способен выполнять простейшие действия в программе, но при усложнении задания требуется помощь.
8	Знакомство с	- понимает возможности тренажера и	- может выполнить простейшие действия

	тренажером скорости реакции и управления автомобилем	начинает ориентироваться в программе после повторного объяснения,	после объяснения, но при усложнении задания требуется помощь.
9	Самостоятельная работа с конструкторами и тренажерами по выбору учащихся.	- ориентируется в принципах самостоятельной работы с конструкторами и тренажерами, однако для выбора и использования программ необходимы повторные объяснения	- самостоятельная работа с конструкторами и тренажерами требует контроля и помощи со стороны педагога или старших кружковцев
10	Экскурсии		- принимает участие в части экскурсий
11	Итоговое занятие	- средний уровень освоения программы (более ½ программного объема); - кругозор ограничивается рамками программы - сочетает специальную терминологию с бытовой;	- объем усвоенных умений и навыков составляет более ½ ; - работает с оборудованием и выполняет задания с помощью педагога или старших кружковцев, пытается соблюдать порядок действий
Высокий уровень			
1	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ в компьютерном кабинете	- свободно воспринимает теорию, понимает и осознанно использует полученную информацию по безопасной работе на ПК.	- правила поведения и ТБ соблюдает самостоятельно, сам напоминает об их исполнении остальным кружковцам.
2	Знакомство с роботом. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.	- осознает место роботов в обществе, и их возможности, четко понимает функции составных частей роботов; - владеет технологией правильного запуска и выключения компьютерных тренажеров, осознает причины последовательности действий при этом	- работает с конструкторами и тренажерами самостоятельно, не испытывает затруднений; - соблюдает технологию включения-выключения компьютерных приставок, практические задания выполняет быстро и уверенно
3	Механическая и электронная части робота. Состав компьютерных тренажеров	- освоил весь объем знаний по сборке механической и электронной частей роботов, ищет и использует дополнительные сведения; - знает состав и принцип действия компьютерных тренажеров	- легко выполняет практические задания, уверенно ориентируется в комплектующих конструкторов, использует возможности тренажеров; - самостоятельно разбирается с назначениями элементов управления в различных играх.
4	Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота.	- свободно ориентируется в основных понятиях кибернетики, действиях с информацией, единицах измерения информации, понимает смысл алгоритмов и принцип действия систем обратной связи;	- легко выполняет задания по оценке объема информации, по действиям с информацией; - самостоятельно разбирается в действиях с информацией в играх, их использующих
5	Знакомство с программным обеспечением роботов и компьютерных тренажеров	- освоил весь объем знаний по теме, легко ориентируется в ПО для роботов, использует дополнительные сведения	- уверенно ориентируется и работает в ПО для роботов по выполнению простейших действий, практические задания сложности не представляют; - самостоятельно осваивает особенности программ тренажеров за пределами темы.
6	Организация информации и обратных связей в работе. Устройство и назначение компьютерных тренажеров	- освоил весь объем знаний по теме организации обратных связей в работе, легко воспринимает ее логику; - свободно ориентируется в устройстве и назначении компьютерных тренажеров, ищет и использует дополнительную информацию по теме.	- свободно выполняет навигацию по программам компьютерных тренажеров и ориентируется в них; - легко выполняет задания по поиску и запуску нужных программ.
7	Тренажер вестибулярного	- легко воспринимает принципы работы тренажера вестибулярного аппарата и его	- уверенно и быстро настраивает программу и вводит необходимые

	аппарата человека. Состав и принцип действия тренажера	задачи, - свободно ориентируется в возможностях по вводу информации в тренажере и фиксации результатов; - находит дополнительную информацию за рамками программы и использует ее.	данные; - самостоятельно осваивает возможности компьютерного тренажера за пределами программы.
8	Знакомство с тренажером скорости реакции и управления автомобилем	- освоил весь объем знаний по принципам работы тренажера управления авто, свободно ориентируется в его возможностях, - ищет и использует дополнительную информацию по устройству и управлению авто.	- свободно выполняет действия в тренажере управления авто и практические инструкции по прохождению трассы.
9	Самостоятельная работа с конструкторами и тренажерами по выбору учащихся.	- легко ориентируется в принципах самостоятельной работы с конструкторами, свободно ориентируется в выборе необходимых для работы на тренажерах программ.	- уверенно и быстро выбирает нужные программы и самостоятельно работает в них, придерживаясь логической последовательности действий.
10	Экскурсии		- участвует во всех экскурсиях
11	Итоговое занятие	- освоил весь объем знаний по темам 1 года, использует дополнительные сведения; - имеет широкий кругозор по основам компьютерных технологий; - информация и специальная терминология используется свободно в соответствии с содержанием.	- овладел практически всеми предусмотренными навыками и умениями; - работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает затруднений; - практические задания выполняет быстро и уверенно.

Участие в конкурсных мероприятиях (1 год обучения)

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
- избегает участвовать во внутренних конкурсах, соревнованиях, иных массовых мероприятиях объединения; - держится пассивной позиции или не приходит.	- участвует в некоторых внутренних конкурсах, соревнованиях, массовых мероприятиях объединения, показывая средний результат; - проявляет большой интерес на позиции зрителя.	- участвует во внутренних конкурсах, соревнованиях, иных массовых мероприятиях кружка, показывая хороший результат; - активно интересуется общешкольными и городскими конкурсными мероприятиями, стремится участвовать в них на более высоком уровне.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН:
2-й год обучения**

N п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМЫ	КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ		
		Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие. Цели и задачи обучения Правила поведения и техника безопасности работы с инструментами, обращения с электрическими приборами, персональными компьютерами	2	-	2
2	Знакомство с роботом на Ардуино. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.	2	2	4
3	Механическая и электронная части робота на Ардуино. Состав компьютерных тренажеров	4	18	22
4	Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота .	4	8	12
5	Знакомство с программным обеспечением роботов на Ардуино и компьютерных тренажеров	6	12	18
6	Организация информации и обратных связей в работе на Ардуино. Устройство и назначение компьютерных тренажеров	4	12	16
7	Тренажеры опорно-двигательного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажеров.	8	24	32
8	Тренажер скорости реакции и управления автомобилем	4	8	12
9	Самостоятельная работа с конструкторами на Ардуино и тренажерами по выбору учащихся.	2	18	20
10	Экскурсии	-	4	4
11	Итоговое занятие	2	-	2
	ИТОГО	38	106	144

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
2-й год обучения**

ТЕМА 1. Вводное занятие. Цели и задачи обучения. Правила поведения и техника безопасности работы с инструментами, обращения с электрическими приборами, персональными компьютерами.

Ознакомление ребят с целями и задачами кружка, решение организационных вопросов (списки, время занятий, необходимые канцелярские принадлежности и т.д.). Знакомство с кружковцами.

Правила поведения в компьютерном кабинете и основы техники безопасности при работе с персональным компьютером и электрооборудованием. Демонстрация безопасной работы по всем пунктам.

ТЕМА 2 Знакомство с роботом на Ардуино. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.

Место роботов в обществе. Структура и возможности современного робототехнического комплекса на Ардуино. Составные части роботов (механика, электроника, программирование).

Включение и выключение компьютерных приставок.

Практическая работа. Включение и выключение компьютерных приставок, первое знакомство с тренажерами, развивающие игры на внимание.

ТЕМА 3. Механическая и электронная части робота на Ардуино. Состав компьютерных тренажеров.

Шасси самодвигающегося робота. Моторы и редукторы. Электронные платы робота на Ардуино. Контроллеры и датчики. Назначение узлов и модулей робота и работа с ними. Принцип действия компьютерных тренажеров. Датчики движения и устройства управления тренажерами. Начальные навыки работы с компьютерными тренажерами. Устройство стабиллоплатформы.

Практическая работа. Упражнения на компьютерном тренажере равновесия. Игры на развитие мышечной памяти, навыков работы со стабиллоплатформой.

ТЕМА 4. Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы роботов.

Основные понятия кибернетики. Действия с информацией (передача, хранение, преобразование, обработка). Единицы измерения информации. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота на Ардуино. Понятие обратной связи. Основные понятия человеко-машинных систем, нейроинтерфейс.

Практическая работа. Упражнения на тренажере равновесия, на составление алгоритмов, на понимание смысла реальных действий с информацией. Развивающие игры на развитие опорно-двигательного аппарата.

ТЕМА 5. Знакомство с программным обеспечением роботов на Ардуино и компьютерных тренажеров.

Графические редакторы написания управляющих программ для робота, общие закономерности. Язык программирования Кумир. Запуск программ, выход из программ. Ключевые элементы интерфейса прикладной программы Ардуино-IDE.

Практическая работа. Упражнения и задания по составлению простейших программ управления роботом. Вход в игровые программы, работа в них, выход.

ТЕМА 6. Организация информации и обратных связей в работе. Устройство и назначение компьютерных тренажеров.

Организация информации и обратных связей в работе. Информационная модель будущего робота. Основные модули и блоки программы управления роботом. Навигация по игровой программе средствами дистанционного управления. Поиск и запуск необходимых программ.

Практическая работа. Упражнения по поиску и запуску необходимых программ. Развивающие игры.

ТЕМА 7. Тренажеры опорно-двигательного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажеров.

Возможности и назначение компьютерных тренажеров опорно-двигательного аппарата человека. Запуск программ и выход из них. Панель инструментов диагностики актуального состояния опорно-двигательного аппарата человека, окно показателей антропометрии, проверка работоспособности системы. Ввод данных, их корректировка и планирование будущего результата. Составления программы занятий и объема аэробных нагрузок для достижения поставленной цели. Окна программы. Формат показателей,

поля для заполнения, составление таблицы результатов. Сохранение, параметры контроля результативности. Изучение развивающих упражнений из Йоги.

Практическая работа. Упражнения по удержанию равновесия, цзен-медитации. Конкурс на скорость и правильность выполнения игровых заданий. Творческая работа учащихся по составлению программ психофизического саморазвития. Экскурсия в организацию, где применяются роботы. Игры на развитие вестибулярного аппарата, знания понятий из робототехники. Ввод данных, их редактирование, сохранение. Познавательные игры на закрепление знаний по робототехнике, биокибернетике и на развитие эрудиции.

ТЕМА 8. Тренажер скорости реакции и управления автомобилем.

Возможности и назначение тренажера скорости реакции и управления автомобилем на примере GTI. Выбор и настройка основных характеристик автомобиля, двигателя, системы управления, руля и педалей. Способы управления авто с применением различных проекций наблюдения. Приемы объезда препятствий, выезда из тупика. Панель инструментов, окно программы. Варианты моделей авто, выбор моделей авто, настройка кнопок управления на руле, педали акселератора и тормоза, рычаг переключения скоростей. Последовательность инструкций по прохождению заданной трассы.

Практическая работа. Настройка игры и выполнение простейшей инструкции по управлению авто. Прохождение одного круга трассы на минимальной скорости по своей полосе.

ТЕМА 9. Самостоятельная работа с конструкторами на Ардуино и тренажерами по выбору учащихся.

Самостоятельная работа ребят с конструкторами на Ардуино и тренажерами по выбору учащихся (оформление и работа со школьными творческими проектами, развивающие игры и т.п.). Мера ответственности при самостоятельной работе с компьютерным тренажером. Соревнования по отдельным номинациям биокибернетического пятиборья.

ТЕМА 10. Экскурсии.

Экскурсии в организации, где активно применяются роботы; в кружки ЦМИТ "НИ-Tech Импульс"; на детские мероприятия ЦМИТ "НИ-Tech Импульс".

ТЕМА 11. Итоговое занятие.

Подведение итогов года.

Критерии диагностики уровня освоения тем 2-го года обучения (мониторинг качества образования)

№	Темы	Теоретическая подготовка	Практическая подготовка
Низкий уровень			
1	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ работы с инструментами, обращения с электроприборами, персональными компьютерами	- не понимает принципов безопасности работы и необходимости соблюдения правил поведения;	- правила поведения и ТБ не соблюдает;
2	Знакомство с роботом на Ардуино. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.	- не понимает возможностей роботов, не осознает места роботов в обществе; - не запоминает последовательности действий при включении-выключении ПК.	- испытывает затруднения при работе с оборудованием; - практические задания выполнить не может, не способен самостоятельно включить-выключить компьютерный тренажер, нужна помощь.
3	Механическая и электронная части робота на Ардуино. Состав компьютерных тренажеров	- затруднено восприятие информации об механической и электронной части робота, состава и принципа действия компьютерных тренажеров;	- испытывает затруднения при работе с конструкторами и тренажерами; - практические задания выполнить не может
4	Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота.	- не воспринимает основные понятия кибернетики, не понимает необходимости освоения темы;	- испытывает затруднения при сборке базовой модели робота; - практические задания выполнить не может
5	Знакомство с программным обеспечением роботов на Ардуино и компьютерных тренажеров	- затруднено восприятие информации о программном обеспечении роботов и компьютерных тренажеров, об их особенностях и основных структурных элементах;	- испытывает затруднения при выполнении элементарных действий в графической среде программирования робота, практические задания выполнить не может.
6	Организация информации и обратных связей в работе на Ардуино. Устройство и назначение компьютерных тренажеров	- не понимает логику организации информации в работе; - не ориентируется в устройстве и управлении компьютерными тренажерами	- испытывает затруднения при поиске и запуске необходимых программ, просит окружающих найти и запустить нужную
7	Тренажер опорно-двигательного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажера	- затруднено восприятие информации об устройстве стабиллоплатформы, принципах работы обучающей программы, ввода и редактирования информации;	- испытывает затруднения при работе на данном тренажере; - не способен самостоятельно выполнить задания по вводу данных и редактированию имеющейся
8	Тренажер скорости реакции и управления автомобилем	- не понимает задач и возможностей тренажера скорости реакции и управления автомобилем	- простейшие практические задания в программе GTI выполнить не может

9	Самостоятельная работа с конструкторами на Ардуино и тренажерами по выбору учащихся.	- слабо ориентируется в принципах работы с конструкторами и тренажерами, - не способен самостоятельно определить-ся со своими целями и задачами, выбрать и использовать программы.	- не способен самостоятельно работать с конструктором или тренажером
10	Экскурсии		- не участвует в экскурсиях
11	Итоговое занятие	- минимальный уровень освоения программы (менее ½ программного объема); - восприятие теории затруднено, кругозор ограничен, ребенок не ориентируется в информации программы; - избегает употреблять специальную терминологию	- овладел менее чем ½ предусмотренных умений и навыков; - испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием; - практические задания выполнить не может
Средний уровень			
1	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ работы с инструментами, обращения с электроприборами, персональными компьютерами	- информацию о правилах поведения и принципы техники безопасности воспринимает при повторном объяснении;	- правила поведения и ТБ соблюдает при напоминании педагога;
2	Знакомство с роботом на Ардуино. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.	- возможности и место роботов в обществе, функции составных частей роботов и последовательность действий при включении-выключении приставок воспринимает при повторном объяснении.	- работает с конструктором с помощью педагога или старших кружковцев; - пытается соблюдать правила включения и выключения компьютерных приставок.
3	Механическая и электронная части робота на Ардуино. Состав компьютерных тренажеров	- воспринимает информацию о работе с конструкторами и тренажерами на среднем уровне (более ½ от программного объема); - значения элементов конструктора и тренажеров понимает после повторного объяснения	- затруднения при работе с конструкторами постепенно исчезают при помощи педагога или старших кружковцев; - не ориентируется в расположении органов управления тренажерами, но после повторных объяснений может работать самостоятельно
4	Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота.	- основные понятия кибернетики и действия с информацией воспринимает после повторного объяснения на среднем уровне (более ½ программного объема)	- практические задания выполняет с помощью педагога или старших кружковцев
5	Знакомство с программным обеспечением роботов на Ардуино и компьютерных тренажеров	- воспринимает информацию о ПО для роботов и тренажеров, его особенностях и структурных элементах после повторного объяснения (более ½ от программного объема темы);	- работает в графической среде управления роботом с помощью педагога или старших кружковцев, - простейшие действия выполняет после повторного объяснения.
6	Организация информации и обратных связей в работе на Ардуино. Устройство и назначение	- овладевает принципами организации информации и обратных связей в роботах и тренажерах после повторного объяснения (более ½ программного объема);	- выполняет задания по поиску и запуску нужных программ при помощи педагога или старших кружковцев, пытается ориентироваться в программах тренажеров самостоятельно.

	компьютерных тренажеров		
7	Тренажер опорно-двигательного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажера	<ul style="list-style-type: none"> - воспринимает принципы работы на компьютерном тренажере после повторного объяснения; - периодически путается в настройке программы, выборе игры, правилах игры. 	<ul style="list-style-type: none"> - работает в программе тренажера с помощью педагога или старших кружковцев; - способен выполнять простейшие действия в программе, но при усложнении задания требуется помощь.
8	Тренажер скорости реакции и управления автомобилем	<ul style="list-style-type: none"> - понимает возможности тренажера и начинает ориентироваться в программе после повторного объяснения, 	<ul style="list-style-type: none"> - может выполнить простейшие действия после объяснения, но при усложнении задания требуется помощь.
9	Самостоятельная работа с конструкторами на Ардуино и тренажерами по выбору учащихся.	<ul style="list-style-type: none"> - ориентируется в принципах самостоятельной работы с конструкторами и тренажерами, однако для выбора и использования программ необходимы повторные объяснения 	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа с конструкторами и тренажерами требует контроля и помощи со стороны педагога или старших кружковцев
10	Экскурсии		<ul style="list-style-type: none"> - принимает участие в части экскурсий
11	Итоговое занятие	<ul style="list-style-type: none"> - средний уровень освоения программы (более ½ программного объема); - кругозор ограничивается рамками программы - сочетает специальную терминологию с бытовой; 	<ul style="list-style-type: none"> - объем усвоенных умений и навыков составляет более ½ ; - работает с оборудованием и выполняет задания с помощью педагога или старших кружковцев, пытается соблюдать порядок действий
Высокий уровень			
1	Вводное занятие. Правила поведения и ТБ работы с инструментами, обращения с электроприборами, персональными компьютерами	<ul style="list-style-type: none"> - свободно воспринимает теорию, понимает и осознанно использует полученную информацию по безопасной работе на ПК. 	<ul style="list-style-type: none"> - правила поведения и ТБ соблюдает самостоятельно, сам напоминает об их исполнении остальным кружковцам.
2	Знакомство с роботом на Ардуино. Составные части робота. Включение и выключение компьютерных приставок.	<ul style="list-style-type: none"> - осознает место роботов в обществе, и их возможности, четко понимает функции составных частей роботов; - владеет технологией правильного запуска и выключения компьютерных тренажеров, осознает причины последовательности действий при этом 	<ul style="list-style-type: none"> - работает с конструкторами и тренажерами самостоятельно, не испытывает затруднений; - соблюдает технологию включения-выключения компьютерных приставок, практические задания выполняет быстро и уверенно
3	Механическая и электронная части робота на Ардуино. Состав компьютерных тренажеров	<ul style="list-style-type: none"> - освоил весь объем знаний по сборке механической и электронной частей роботов, ищет и использует дополнительные сведения; - знает состав и принцип действия компьютерных тренажеров 	<ul style="list-style-type: none"> - легко выполняет практические задания, уверенно ориентируется в комплектующих конструкторов, использует возможности тренажеров; - самостоятельно разбирается с назначениями элементов управления в различных играх.
4	Основные понятия кибернетики. Знакомство с алгоритмами. Кибернетические основы робота.	<ul style="list-style-type: none"> - свободно ориентируется в основных понятиях кибернетики, действиях с информацией, единицах измерения информации, понимает смысл алгоритмов и принцип действия систем обратной связи; 	<ul style="list-style-type: none"> - легко выполняет задания по оценке объема информации, по действиям с информацией; - самостоятельно разбирается в действиях с информацией в играх, их использующих
5	Знакомство с	<ul style="list-style-type: none"> - освоил весь объем знаний по теме, 	<ul style="list-style-type: none"> - уверенно ориентируется и

	программным обеспечением роботов на Ардуино и компьютерных тренажеров	легко ориентируется в ПО для роботов, использует дополнительные сведения	работает в ПО для роботов по выполнению простейших действий, практические задания сложности не представляют; - самостоятельно осваивает особенности программ тренажеров за пределами темы.
6	Организация информации и обратных связей в роботе на Ардуино. Устройство и назначение компьютерных тренажеров	- освоил весь объем знаний по теме организации обратных связей в роботе, легко воспринимает ее логику; - свободно ориентируется в устройстве и назначении компьютерных тренажеров, ищет и использует дополнительную информацию по теме.	- свободно выполняет навигацию по программам компьютерных тренажеров и ориентируется в них; - легко выполняет задания по поиску и запуску нужных программ.
7	Тренажер опорно-двигательного аппарата человека. Состав и принцип действия тренажера	- легко воспринимает принципы работы тренажера вестибулярного аппарата и его задачи, - свободно ориентируется в возможностях по вводу информации в тренажере и фиксации результатов; - находит дополнительную информацию за рамками программы и использует ее.	- уверенно и быстро настраивает программу и вводит необходимые данные; - самостоятельно осваивает возможности компьютерного тренажера за пределами программы.
8	Тренажер скорости реакции и управления автомобилем	- освоил весь объем знаний по принципам работы тренажера управления авто, свободно ориентируется в его возможностях, - ищет и использует дополнительную информацию по устройству и управлению авто.	- свободно выполняет действия в тренажере управления авто и практические инструкции по прохождению трассы.
9	Самостоятельная работа с конструкторами на Ардуино и тренажерами по выбору учащихся.	- легко ориентируется в принципах самостоятельной работы с конструкторами, свободно ориентируется в выборе необходимых для работы на тренажерах программ.	- уверенно и быстро выбирает нужные программы и самостоятельно работает в них, придерживаясь логической последовательности действий.
10	Экскурсии		- участвует во всех экскурсиях
11	Итоговое занятие	- освоил весь объем знаний по темам 1 го-да, использует дополнительные сведения; - имеет широкий кругозор по основам компьютерных технологий; - информация и специальная терминология используется свободно в соответствии с содержанием.	- овладел практически всеми предусмотренными навыками и умениями; - работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает затруднений; - практические задания выполняет быстро и уверенно.

Участие в конкурсных мероприятиях (2-ой год обучения)

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
- избегает участвовать во внутренних конкурсах, соревнованиях, иных массовых мероприятиях объединения; - держится пассивной позиции или не приходит.	- участвует в некоторых внутренних конкурсах, соревнованиях, массовых мероприятиях объединения, показывая средний результат; - проявляет большой интерес на позиции зрителя.	- участвует во внутренних конкурсах, соревнованиях, иных массовых мероприятиях кружка, показывая хороший результат; - активно интересуется общешкольными и городскими конкурсными мероприятиями, стремится участвовать в них на более высоком уровне.

ОБОРУДОВАНИЕ КРУЖКА «РОБОТОТЕХНИКА»

Образовательный набор «Амперка» - 10

Набор Ардуино ДВ – 1

Конструктор LEGO WeDo - 1

Elegoo Smart Robot Car Kit - 1

Конструктор программируемого квадрокоптера и УМК "Клевер", «Конструктор БАС» - 1

3д-принтер Picaso 3D Designer - 4

Лазерный станок M-1390 - 1

Паяльная станция Зубр Профи 55335 - 5

Персональный компьютер – 10

Лазерный принтер - 1

Мультимедийный проектор - 1

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабич, А. В. Промышленная робототехника / А.В. Бабич. - М.: Книга по Требованию, 2012. - 263 с.
2. Барсуков, А. Кто есть кто в робототехнике: Ежеквартальный справочник / А. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2005. - 126 с.
3. Барсуков, А.П. Кто есть кто в робототехнике / А.П. Барсуков. - М.: Книга по Требованию, 2010. - 128 с.
4. Воскобойников, Б. С. Словарь по гибким производственным системам и робототехнике. Английский. Немецкий. Французский. Нидерландский / Б.С. Воскобойников, Б.И. Зайчик, С.М. Палей. - М.: Русский язык, 1991. - 392 с.
5. Иванов, А. А. Основы робототехники / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.
6. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Практикум / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 292 с.
7. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. 5-6 классы. Рабочая тетрадь / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. - 229 с.
8. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 292 с.
9. Копосов, Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Рабочая тетрадь для 5-6 классов / Д.Г. Копосов. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. - 889 с.
10. Костров, Б. В. Искусственный интеллект и робототехника / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин, В.А. Фулин. - М.: Диалог-Мифи, 2008. - 224 с.
11. Макаров, И. М. Робототехника. История и перспективы / И.М. Макаров, Ю.И. Топчеев. - М.: Наука, МАИ, 2003. - 352 с.
12. Петров, А. А. Англо-русский словарь по робототехнике / А.А. Петров, Е.К. Масловский. - М.: Русский язык, 1989. - 494 с.
13. Попов, Е.П. Робототехника и гибкие производственные системы / Е.П. Попов. - М.: ИЛ, 1987. - 192 с.
14. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: СПб. [и др.] : Питер, 2007. - 544 с.
15. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. - М.: НТ Пресс, 2006. - 544 с.
16. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
17. Юревич, Е. И. Основы робототехники (+ CD-ROM) / Е.И. Юревич. - М.: БХВ-Петербург, 2010. - 360 с.
18. http://ksphome.ru/files/robotics_manual_beta.pdf Основы робототехники. Пособие для самостоятельного изучения.
19. <http://pinme.ru/u/lenoklenka/neyrotehnologii/>
20. <https://habrahabr.ru/company/neuronspace/blog/262357/>
21. <http://neurotech.ru/>