

**Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Кировского района Санкт – Петербурга
198095, Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 34, литер 3**

**Принята на заседании
педагогического совета
от «_31_» _08_ 2020 г.
Протокол № _1_**

**УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 40-ОД_ от «_31_» _08_ 2020_ г
Директор ГБУ ДО ЦДЮТТ
_____ Ясинская Е.С.**

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ЛЕГО – РОБОТОТЕХНИКА»**

Возраст учащихся: 9-12 лет
Срок реализации: 2 года

Разработчик:
*Еременок О.В.,
педагог дополнительного образования*

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего-робототехника» разработана на основе следующих документов:

- Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
- СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41)
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 № 196).
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. N 996-р).
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (утверждено распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 №617-р).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лего-робототехника» дает возможность реализовать учащимся свои потребности в техническом образовании и творчестве.

Направленность программы – техническая.

Уровень освоения программы – общекультурный.

Актуальность программы

Целью политики модернизации в среднесрочной перспективе, как отмечается в Федеральной программе развития образования на ближайшие годы, является «обеспечение конкурентоспособности России на мировом уровне». Учащийся должен не вообще получать образование, а достигнуть некоторого уровня компетентности в способах жизнедеятельности в человеческом обществе, чтобы оправдать социальные ожидания нашего государства о становлении нового работника, обладающего потребностью творчески решать сложные профессиональные задачи. Такую компетентностную стратегию образования легко реализовать в образовательной среде «робототехника».

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника занимает существенное место в образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов для школьников и студентов. Лидирующие позиции в области школьной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms.

Образовательная робототехника - это новая, актуальная педагогическая технология, которая находится на стыке перспективных областей знания: механика, электроника, автоматика, конструирование, программирование и технический дизайн.

Использование Лего - конструкторов в образовательной деятельности повышает мотивацию обучающихся к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин, от искусств и истории до математики и естественных наук.

Таким образом, сложно переоценить актуальность образовательных программ по робототехнике, которые подразумевают не только развитие навыков инженерного мышления, но и обеспечивают знакомство со сложным миром физических и математических наук.

Отличительные особенности программы

Использование наборов Лего определило еще одну особенность современного дополнительного образования: очень раннее вхождение детей в такие сложные дисциплины, как робототехника и программирование. Если еще 10 лет назад самый младший возраст для обучения Лего-робототехнике был 10-11 лет, а сам курс рассчитан на детей с пятого класса, то сейчас разрабатываются специальные программы и конструкторы для детей 7-8 лет.

В Петербурге действует целый кластер образовательных программ, предназначенных для школьников, желающих получить основы знаний в области робототехники и программирования роботов. В их основе лежит программа С.А. Филиппова «Робототехника: конструирование и программирование», рассчитанная на три года и являющаяся основной программой дополнительного образования детей по робототехнике в С-Петербурге. Унификация программ имеет очень большое значение: все городские конкурсы по робототехнике в течение учебного года предлагают разный набор соревнований для первого и последующего годов обучения. Этот набор соответствует темам, которые проходят школьники на данный момент. Использование полностью независимой программы просто лишит учащихся возможности полноценно участвовать в состязаниях.

Однако, все эти программы не рассчитаны для учащихся начальной школы. Тогда как Лего интересно именно для этого возраста. Если ребенок интересуется данной сферой с начальной школы, он может открыть для себя много интересного и, что немаловажно, развить те умения, которые ему понадобятся для получения профессии в будущем. Доминирующими задачами использования образовательной робототехники в системе образования является овладение навыками технического конструирования и моделирования, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), приобретение навыков взаимодействия в группах, парах (элементы сотрудничества).

Но при этом надо не забывать, что начальная школа имеет гораздо меньший запас математических знаний, поэтому этим школьникам не будут интересны длинные теоретические занятия. Занятия робототехникой по данной программе проводятся с упором не на полученные инженерные знания, а на практическое участие в конкурсах. Если в обычной программе учащиеся изучают виды регуляторов, а потом используют эти знания, создавая робота для езды по линии, то для начальной школы будет более интересен вариант: какие нам знания нужны, чтобы робот поехал по линии.

Это позволяет принимать в группы ребят 3-4 класса, а не 5-6, как в обычных подобных программах.

При этом основное разделение по темам в течение первого и первой половине второго года будет полностью соответствовать городской унифицированной программе, хотя и в облегченном варианте. Это позволит учащимся познакомиться с основами робототехники и участвовать в городских программных соревнованиях. Третий год (соответствующий 7-8 классу) не может быть сведен к подобным занятиям, так как содержит большой математический аппарат, непосильный для школьников 4-5 класса. Поэтому программа заканчивается созданием творческих работ на втором году обучения. К этому времени школьники уже могут полноценно сформировать свои интересы в области программирования, моделирования и робототехники и, при желании, перейти на обучение по более сложным программам. Успешно окончившие курс могут сразу переходить на второй год обучения трехлетней городской программы.

Адресат программы

На 1-ый год обучения по программе принимаются учащиеся 3 класса, имеющие базовые навыки общения с компьютером, а также учащиеся 2 класса, имеющие опыт в

области программирования, что будет определяться по результатам собеседования с педагогом.

Пол значения не имеет. Медицинские противопоказания отсутствуют.

Цель программы – создание условий для адаптации ребенка в мире современных информационных и инновационных технологий путем формирования у него основных компетенций в области конструирования и программирования робототехники.

Задачи программы

Обучающие:

- Изучить основные принципы механики, передачи движения, виды передач и узлов;
- Обучать основам алгоритмирования и программирования;
- Научить соотносить программный код с действиями технической модели;
- Ознакомить с автоматическими регуляторами;
- Обучить выбирать соответствующие регуляторы для конкретной задачи;
- Научить находить причинно-следственные связи в действиях программы и робота;
- Научить проводить систематические наблюдения за поведением технической системы, измерять ее параметры, понимать недостатки и ошибки системы и программы и находить способы их устранения;
- Обучать представлять результаты своего труда публично (в форме защиты).

Развивающие:

- Развивать логическое мышление;
- Развивать навык планирования и целенаправленной проверки выполнения запланированной задачи;
- Научить анализировать результаты и проводить поиски новых, наиболее эффективных, решений;
- Развивать навык решения проблем творческого и поискового характера;
- Формировать навык коллективной выработки идей;
- Развивать умение формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- Формировать навык работы с различными источниками информации

Воспитательные:

- Развивать навыки общения при объяснении принципов работы модели;
- Научить распределять работу в мини-группах и ответственно подходить к выполнению своей части задания;
- Воспитывать стремление к самообразованию в области техники, робототехники и программирования;
- Воспитывать способность к адекватной самооценке учебных достижений, к оценке чужой работы;
- Воспитывать навык спортивного поведения, уважительного отношения к судьям и соперникам;
- Воспитывать мотивацию к демонстрации своих работ на выставках и конкурсах, понимание необходимости этого для дальнейшего роста;
- Научить соблюдать авторские права и защищать интеллектуальную собственность.

Объем и сроки реализации программы

Полный курс обучения рассчитан на 2 учебных года, всего 252 ч. В первый год, когда идет целенаправленное накопление теоретических знаний, количество учебных часов в год - 144, занятия проводятся по 2 академических часа 2 раза в неделю. На второй год обучения количество занятий снижается до 1 раза в неделю, но по 3 академических часа. Это позволит без значительной нагрузки увеличить время для самостоятельной работы над конструкцией, при том, что количество теоретического материала уменьшается.

Условия реализации программы

Прием в коллектив осуществляется на основании заявления родителей. При приеме в коллектив проводится собеседование, на котором определяется уровень начальных знаний каждого учащегося.

Состав группы разновозрастный. 1-ый год обучения – 9-11 лет, 2-ой год обучения – 10-12 лет.

На 2-й год обучения по программе принимаются учащиеся, прошедшие обучение по данной программе 1-го года в ЦДЮТТ или обучавшиеся ранее в других объединениях.

1-ый год обучения – наполняемость группы – 11 человек.

2-ой год обучения – наполняемость группы – 11 человек.

(численность определяется количеством компьютеров в компьютерном классе, где происходят занятия).

Форма проведения занятий

Основные формы проведения занятий – комбинированное занятие, практическое компьютерное занятие, соревнование.

Данные формы проведения занятий наиболее оптимальны для предметной области, к которой относится программа, а также их выбор обусловлен возрастными особенностями учащихся, для которых предназначена программа.

Формы организации деятельности детей – фронтальная (беседа, показ, объяснение), групповая (выполнение творческих заданий в мини-командах), индивидуальная (перед сложными соревнованиями).

Материально-техническое оснащение

Для успешной реализации программы необходимы:

Отдельный, хорошо освещенный кабинет, оборудованный компьютерами с установленными программами, столами и стульями (Помещение, соответствующее санитарно-гигиеническим нормам и технике безопасности);

Доска для проведения теоретической части;

Место для зарядки контроллеров;

Наборы конструкторов, а также наборы дополнительных деталей в количестве двух ресурсных набора на группу.

Для работы каждый учащийся имеет свой компьютер, а также один набор на двоих учащихся.

Планируемые результаты

Предметные

- Знание основ конструирования, передачи движения, узлов;
- Знание основ алгоритмизирования;
- Умение читать листинги программ, соотносить программу с действиями роботов;
- Понимание действия основных автоматических регуляторов, использование некоторых из них, понимание их различий;
- Умение конструировать и программировать робота по заданию;
- Умение использовать имеющиеся навыки для выполнения сложных заданий.
- Умение наблюдать и констатировать движение робота и его ошибки;
- Умение целенаправленно изменять существующую программу и конструкцию для реализации задачи;
- Умение заранее предсказывать действия робота и возможные отклонения от задания;
- Умение проводить систематические наблюдения за поведением технической системы, измерять ее параметры, понимать недостатки и ошибки системы и программы и находить способы их устранения.

Метапредметные

- Умение работать с различными источниками информации;
- Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- Умение планировать свою и деятельность и целенаправленно ее корректировать;
- Умение анализировать результаты и проводить поиски новых, наиболее эффективных, решений;
- Умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, способность содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- Стремление к самообразованию в области техники, робототехники и программирования;
- Умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- Сформированность адекватной самооценки своих учебных достижений и умение адекватно оценивать работу других;
- Сформированность логического мышления.

Личностные

- Способность работать в команде и ответственно подходить к своей части задания;
- Умение представлять результаты своего труда публично (в форме защиты) и адекватно воспринимать критику;
- Сформированность мотивации к демонстрации своих работ на выставках и конкурсах, понимание необходимости этого для дальнейшего роста.
- Сформированность навыка спортивного поведения, уважительного отношения к судьям и соперникам;
- Формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной деятельности;
- Стремление соблюдать авторские права и защищать интеллектуальную собственность.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

1 год

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория (час)	Практика (час)	Всего (час)	
	Введение	2	-	2	Опрос
1	Вступительный курс	4	16	20	Защита работы
2	Физика роботов	2	10	12	Соревнования
3	Программирование роботов	5	15	20	Соревнования
4	Удаленное управление	2	6	8	Соревнования
5	Переменные	8	12	20	Соревнования
6	Работа с датчиками	4	10	14	Соревнования
7	Творческое задание	2	6	8	Защита проекта
8	Пропорциональный регулятор	6	6	12	Соревнования
9	Творческий проект	2	8	10	Предзащита
	Итоговое занятие	0	2	2	Защита проекта
	Учебно-массовые мероприятия	0	16	16	Соревнования
		37	107	144	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

2 год

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Теория (час)	Практика (час)	Всего (час)	
	Введение	3	-	3	Опрос
1	Повторение пройденного материала	3	6	12	Соревнования
2	Взаимодействие роботов	6	15	21	Соревнования
3	Использование П-регулятора	6	12	18	Соревнования
4	Сложные регуляторы	6	12	18	Соревнования
5	Творческий проект	3	15	18	Соревнования
	Итоговое занятие	0	3	3	Творческий зачет
	Учебно-массовые мероприятия	0	15	15	Соревнования
		24	120	108	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	14.09	31.08	36	144	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	01.09.	31.08	36	108	1 раз в неделю по 3 часа

Задачи 1-го года обучения

Обучающие:

- Обучать основам безопасной работы на компьютере, с конструкторами и Интернетом;
- Ознакомить с основами механики, научить понимать простейшие принципы действия наиболее знакомых механизмов и автоматов (автомобиля, трактора, миксера и т.д.);
- Ознакомить с основными принципами передачи энергии;
- Научить понимать строение шестереночных передач;
- Научить составлять схемы на понижающие и повышающие передачи;
- Обучать программировать простейшие линейные алгоритмы и соотносить их с действиями робота;
- Обучать понимать и программировать условные циклы, параллельные программы и подпрограммы и соотносить их с действиями робота;
- Обучать понимать и устанавливать удаленное управление между роботами;
- Обучать понимать принцип переменных, широко использовать их в самостоятельном программировании;
- Обучать понимать и широко применять релейные регуляторы для автоматизации робота;
- Ознакомить с принципом пропорционального регулятора и его отличиями от релейного
- Обучать вести наблюдение за поведением технической системы, измерять ее параметры, понимать недостатки и ошибки системы и программы и находить способы их устранения

Развивающие:

- Обучать выявлять ошибки и находить способы их устранения;
- Развивать навыки наблюдения и измерения для использования их в работе;
- Формировать навык целенаправленного выполнения задания, укладываясь в определенное время;
- Обучать планированию выполнения задания и следованию самостоятельно установленному плану;
- Обучать использовать полученные знания из различных занятий и предметов для выполнения поставленной задачи;
- Обучать искать необходимую для выполнения задания информацию самостоятельно

Воспитательные:

- Обучать вырабатывать решения в группе, по необходимости идти на компромиссы;
- Обучать защищать и обосновывать свое мнение, относиться уважительно к мнению других;
- Обучать бережно обращаться с наборами, корректно собирать их для следующих групп.

Содержание образовательной программы 1 года обучения

Введение.

Техника безопасности при работе за ПК.

Техника безопасности при работе с робототехникой.

Противопожарная безопасность.

Правила поведения учащихся. Режим работы объединения, план на год.

Правила работы в локальной сети.

Понятие о робототехнике, виды роботов.

Тема 1. Вступительный курс

Знакомство с работой на компьютере.

Знакомство с робототехническими конструктором.

Знакомство с программой ТРИК.

Практика:

- Создание рисунка, текста, презентации;
- Защита презентации;
- Сборка свободной конструкции;
- Сборка по описанию;
- Сборка сложной конструкции по инструкции;
- Создание программ в ТРИКе в виртуальном редакторе.

Тема 2. Физика роботов

Зубчатая передача. Ременная передача.

Передаточное отношение.

Ускоренная и усиленная передачи.

Виды преобразования энергии.

Центр тяжести.

Практика:

- Конструирование простейших механизмов;
- Конструирование одноmotorной тележки;
- Конструирование роботов с понижающей и повышающей передачами.

Тема 3. Программирование роботов

Понятие обратной связи.

Программирование движения по ожиданию датчиков.

Программирование действия по релейному регулятору с одним датчиком.

Программирование действия по релейному регулятору с двумя датчиками.

Параллельные программы.

Подпрограммы.

Практика:

- Программирование движения по линии с одним датчиком;
- Программирование движения по линии с двумя датчиками;
- Кегельринг

Тема 4. Удаленное управление

Понятие передачи данных на расстояние, виды такой передачи.

Программирование ведущего и ведомого контроллеров.

Практика:

- Программирование клавишного инструмента на расстоянии с помощью датчиков касания;
- Программирование управляемой тележки с помощью датчиков касания;
- Программирование управляемой тележки с помощью других датчиков и мотора;
- Конструирование и программирование робота-футболиста.

Тема 5. Переменные

Понятие переменной.

Использование показаний энкодера для управления роботом.

Программирование по условию переменных.

Понятие калибровки, защиты от застреваний.

Практика:

- Движение с подсчетом перекрестков;

- Конструирование и программирование движения по линии с препятствиями, программирование объезда;
- Калибровка;
- Программирование защиты от возможных ошибок робота;
- Конструирование и программирование робота-слаломиста.

Тема 6. Работа с датчиками

Знакомство с новыми датчиками (гироскоп, компас, ИК-сикер).

Программирование всех датчиков на релейном регуляторе.

Основы программирования движения по лабиринту.

Практика:

- Программирование датчиков.
- Разработка движения по лабиринту;
- Конструирование и программирование робота для простейшего движения по лабиринту.

Тема 7. Творческое задание

Повторение пройденного.

Разработка сложной конструкции в мини-группах по заданному проекту.

Практика:

- Разработка плана задания;
- Распределение ролей в мини-группах;
- Конструирование и программирование сложной конструкции;
- Защита проекта

Тема 8. Пропорциональный регулятор

Понятие коэффициента.

Основные принципы пропорционального регулятора.

Отличие пропорционального и релейного регулятора, их практическое использование.

Практика:

- Работа с коэффициентом, создание терминвокса;
- Программирование движения робота на пропорциональном регуляторе с одним датчиком;
- Программирование движения робота на пропорциональном регуляторе с двумя датчиками;
- Программирование робота с совмещением регуляторов.

Тема 9. Творческий проект

Повторение пройденного.

Формулирование проблемы, способы решения проблемы.

Разработка свободного творческого проекта.

Практика:

- Формирование мини-групп, обсуждение проекта, распределение ролей;
- Самостоятельная работа над проектом.

Итоговое занятие

Практика:

- Защита творческого проекта

Учебно-массовые мероприятия

Подготовка, участие и обсуждение участия в соревнованиях по робототехнике от районного уровня и выше.

Планируемые результаты 1-го года обучения

Предметные:

- Знание и соблюдение правил работы за компьютером и с конструкторами, понимание этих правил для сохранения здоровья;
- Знание принципов механики и применения их в деятельности человека;
- Знание принципов передачи энергии, умение собирать шестереночные передачи для получения заданного передаточного числа;
- Понимание принципов алгоритмирования, умение создать программу с линейными и условными циклами, умение использовать подпрограммы и параллельные программы;
- Понимание принципов удаленного управления, умение создать модель, управляемую на расстоянии;
- Понимание и умение широко использовать на практике переменные;
- Знание и понимание отличий релейного и пропорционального регулятора, умение широко применять любой из регуляторов на практике;
- Умение вести наблюдение за поведением технической системы, измерять ее параметры, понимать недостатки и ошибки системы и программы и находить способы их устранения.

Метапредметные

- Умение формулировать цель проекта, планировать этапы создания проекта, координировать его выполнение;
- Умение распределять время для выполнения задания;
- Умение планировать свою деятельность и целенаправленно ее корректировать;
- Умение анализировать результаты и проводить поиски новых, наиболее эффективных, решений;
- Сформированность навыков наблюдения и измерения;
- Умение использовать стороннюю информацию для создания проекта.

Личностные

- Умение работать в группе, участвовать в выработке коллективных решений, участвовать в распределении работы в группе, честно относиться к товарищам по проекту и соперникам;
- Бережное отношение к материальным ресурсам (робототехническим наборам);
- Умение защищать свою точку зрения, выделяя сильные и правильные стороны своего проекта, объективно соглашаясь с критикой ошибок и недостатков.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

1 год обучения

Группа № ____

Дата занятия		Название раздела, темы	Всего (час)	Примечание
Планируемая	Фактическая			
		Введение	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Тема 1. Вступительный курс	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Тема 2. Физика роботов	2	
		Тема 2. Физика роботов	2	
		Тема 2. Физика роботов	2	
		Тема 2. Физика роботов	2	
		Тема 2. Физика роботов	2	
		Тема 2. Физика роботов	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Тема 3. Программирование роботов	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Тема 4. Удаленное управление	2	
		Тема 4. Удаленное управление	2	
		Тема 4. Удаленное управление	2	
		Тема 4. Удаленное управление	2	
		Учебно-массовые мероприятия	2	
		Тема 5. Переменные	2	
		Тема 5. Переменные	2	
		Тема 5. Переменные	2	
		Тема 5. Переменные	2	
		Тема 5. Переменные	2	

	Тема 5. Переменные	2	
	Тема 5. Переменные	2	
	Тема 5. Переменные	2	
	Тема 5. Переменные	2	
	Тема 5. Переменные	2	
	Учебно-массовые мероприятия	2	
	Тема 6. Работа с датчиками	2	
	Тема 6. Работа с датчиками	2	
	Тема 6. Работа с датчиками	2	
	Тема 6. Работа с датчиками	2	
	Тема 6. Работа с датчиками	2	
	Тема 6. Работа с датчиками	2	
	Тема 6. Работа с датчиками	2	
	Тема 6. Работа с датчиками	2	
	Учебно-массовые мероприятия	2	
	Тема 7. Творческое задание	2	
	Тема 7. Творческое задание	2	
	Тема 7. Творческое задание	2	
	Тема 7. Творческое задание	2	
	Учебно-массовые мероприятия	2	
	Тема 8. Пропорциональный регулятор	2	
	Тема 8. Пропорциональный регулятор	2	
	Тема 8. Пропорциональный регулятор	2	
	Тема 8. Пропорциональный регулятор	2	
	Тема 8. Пропорциональный регулятор	2	
	Тема 8. Пропорциональный регулятор	2	
	Учебно-массовые мероприятия	2	
	Тема 9. Творческий проект	2	
	Тема 9. Творческий проект	2	
	Тема 9. Творческий проект	2	
	Тема 9. Творческий проект	2	
	Тема 9. Творческий проект	2	
	Итоговое занятие	2	
	Итого	144	

Задачи для 2-го года обучения

Обучающие:

- Повторить знания, полученные в течение 1-года обучения;
- Обучать быстро собирать и программировать простейших роботов для движения по линии;
- Обучать не только понимать, но и широко использовать пропорциональный регулятор;
- Обучать понимать принцип более сложных регуляторов и понимать их отличия от пропорционального (использовать эти регуляторы на практике необязательно);
- Обучать выполнять сложные математические действия с переменными;
- Формировать навык создания проектов из нескольких роботов и программирования их на одновременное и связанное выполнение заданий;
- Обучать анализировать недостатки модели или программы и устранять их максимально быстрыми способами

Развивающие:

- Формировать навык полностью самостоятельного представления своих проектов на соревнованиях;
- Развивать навык работы в команде;
- Развивать навык решения проблем творческого и поискового характера;
- Развивать мотивацию к самостоятельному изучению наиболее интересных робототехнических и технических проектов, используя литературу и Интернет-источники.

Воспитательные:

- Формировать уважительное отношение к работам соперников, навык спортивного поведения;
- Обучать объяснять и активно защищать свою разработку, адекватно и с интересом воспринимать значимую критику, анализировать, что можно исправить;
- Воспитывать способность к адекватной самооценке учебных достижений и оценке чужой работы;
- Воспитывать мотивацию к демонстрации своих работ на выставках и конкурсах, понимание необходимости этого для дальнейшего роста;
- Формировать понимание необходимости и умение соблюдать авторские права и защищать интеллектуальную собственность.

Содержание образовательной программы 2 года обучения

Введение.

Режим работы объединения, план на год.

Повторение техники безопасности.

Тема 1. Повторение пройденного материала

- Повторение конструирования передач и узлов.
- Повторение и применение на практике релейного регулятора.
- Повторение переменных, калибровок, защиты.
- Работа с разными видами датчиков

Практика:

- создание дистанционно-управляемого робота высокой проходимости;
- движение по линии с перекрестками;
- выполнение комплексного задания.

Тема 2. Взаимодействие роботов

- Повторение принципов удаленного управления;
- Разработка проектов взаимосвязи группы роботов;
- Повторение принципов работы П-регулятора, использование П-регулятора на сложных датчиках.

Практика:

- программирование автономного управления роботов между собой;
- программирование манипулятора;
- конструирование и программирование роботов для соревнования «Эстафета»;
- программирование сложных датчиков;
- программирование и конструирование роботов для «Автономного футбола».

Тема 3. Использование П-регулятора

- Повторение принципов работы П-регулятора для движения по линии;
- Использование П-регулятора для 3 и 4 датчиков.

Практика:

- конструирование и программирование робота для движения по сложным линиям (инверсная линия, тонкая линия, дорога);
- конструирование роботов для движения вдоль стены на П-регуляторах.

Тема 4. Сложные регуляторы

- Ознакомление с принципами ПИ и ПИД регулятора.
- Знакомство с принципами рулевого управления

Практика:

- конструирование и программирование робота для движения вдоль стены на ПИ и ПИД регуляторе;
- использование сложных регуляторов в движении по линии;
- конструирование и программирование роботов для гонок по коридору.

Тема 6. Творческий проект

- Постановка проблемы и поиск способов ее решения;
- Алгоритм разработки плана проекта в мини-группах.

Практика:

- разработка плана проекта в мини-группах;
- поиск необходимых способов управления для решения задачи проекта;
- распределение ролей в мини-группах;
- работа над проектом, предзащита проекта;
- оформление защиты проекта.

Учебно-массовые мероприятия

Подготовка, участие и обсуждение участия в соревнованиях по робототехнике от районного уровня и выше.

Планируемые результаты 2-го года обучения

Предметные

- Умение быстро воспроизводить на практике знания и умения, полученные в течение 1-го года обучения;
- Умение применять на практике пропорциональный регулятор;
- Умение объяснить разницу между П-, ПИ- и ПИД-регуляторами;
- Умение использовать переменные для своих проектов;

- Умение анализировать ошибки в модели и программе, понимать способы их устранения;
- Умение создавать сложные проекты из нескольких роботов;
- Умение самостоятельно представлять свои проекты на соревнованиях

Метапредметные

- Умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, способность содержательного и бесконфликтного участия в совместной учебной работе;
- Стремление к самообразованию в области техники, робототехники и программирования;
- Умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач и корректировать свои действия в течение выполнения задания;
- Умение работать с различными источниками информации;
- Освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- Сформированность адекватной самооценки своих учебных достижений, умение адекватно оценивать работу других.

Личностные

- Сформированность навыка спортивного поведения, уважительного отношения к судьям и соперникам;
- Формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, деятельности;
- Умение представлять результаты своего труда публично (в форме защиты);
- Сформированность мотивации к демонстрации своих работ на выставках и конкурсах, понимание необходимости этого для дальнейшего роста;
- Понимание необходимости и умение соблюдать авторские права и защищать интеллектуальную собственность.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2 год обучения

Группа № ____

Дата занятия		Название раздела, темы	Всего (час)	Примечание
Планируемая	Фактическая			
		Введение	3	
		Тема 1. Повторение пройденного	3	
		Тема 1. Повторение пройденного	3	
		Тема 1. Повторение пройденного	3	
		Тема 1. Повторение пройденного	3	
		Учебно-массовые мероприятия	3	
		Тема 2. Взаимодействие роботов	3	
		Тема 2. Взаимодействие роботов	3	
		Тема 2. Взаимодействие роботов	3	
		Тема 2. Взаимодействие роботов	3	
		Тема 2. Взаимодействие роботов	3	
		Тема 2. Взаимодействие роботов	3	
		Тема 2. Взаимодействие роботов	3	
		Учебно-массовые мероприятия	3	
		Тема 3 Использование П-регулятора	3	
		Тема 3 Использование П-регулятора	3	
		Тема 3 Использование П-регулятора	3	
		Тема 3 Использование П-регулятора	3	
		Тема 3 Использование П-регулятора	3	
		Тема 3 Использование П-регулятора	3	
		Учебно-массовые мероприятия	3	
		Тема 4 Сложные регуляторы	3	
		Тема 4 Сложные регуляторы	3	
		Тема 4 Сложные регуляторы	3	
		Тема 4 Сложные регуляторы	3	
		Тема 4 Сложные регуляторы	3	
		Тема 4 Сложные регуляторы	3	
		Учебно-массовые мероприятия	3	
		Тема 5. Творческий проект	3	
		Тема 5. Творческий проект	3	
		Тема 5. Творческий проект	3	
		Тема 5. Творческий проект	3	
		Тема 5. Творческий проект	3	
		Итоговое занятие	3	
		Учебно-массовые мероприятия	3	
		Итого	108	

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Входной контроль осуществляется на первых занятиях. Проверяется:

- отношение ребенка к выбранной деятельности,
- его понимание серьезного, а не игрового характера курса,
- умение ребенка работать на компьютере,
- способности работать в группе и индивидуально,
- аккуратность в работе с конструктором.

Также в период первых занятий даются домашние задания по истории механизмов.

Главная задача таких заданий - проверить взаимодействие ребенка с родителями, возможность ребенка работать дома за компьютером. Основная форма входного контроля – наблюдение.

Промежуточный контроль осуществляется в течение всего учебного года, в виде зачетных соревнований в конце каждого курса. Также формой контроля являются обсуждения в мини-группах проделанной работы.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года подведением итогов и анализом участия в соревнованиях. Поскольку каждый ребенок должен будет зарегистрироваться в течение года на портале Робофинист, важным итогом будет количество баллов, полученное на этом портале. В случае полного нежелания участвовать в каких-либо соревнованиях вне группы возможно проведение письменного зачета по образу школьных контрольных.

Формы и средства выявления, фиксации и предъявления результатов обучения в рамках реализации программы

- Фиксированное участие ученика в робототехнических соревнованиях;
- Получение и подсчет баллов каждого ученика в городской системе Робофинист;
- Публикация программ и конструкций на портале Робофинист;
- Создание портфолио каждого ученика.

Система контроля результативности обучения

Вид контроля	Срок	Форма выявления	Форма фиксации	Форма предъявления результатов
ПРЕДМЕТНЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь 1-года обучения	Педагогическое наблюдение, собеседование, анализ результатов практической работы	Карта наблюдений педагога. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Карта наблюдений педагога. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ

<i>Текущий</i>	В течение 1,2 учебного года	Анализ работ учащихся, наблюдение, беседа, опрос.	Карта наблюдений педагога. Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист	Листинги созданных программ. Портфолио каждого учащегося Публикация программ и конструкций на портале Робофинист
<i>Промежуточный</i>	По окончании изучения каждой темы (1,2 год обучения)	Анализ качества практических работ, опрос. Обсуждение итогов в мини-группах. Соревнования внутри объединения. Соревнования городского уровня.	Практические работы учащихся. Карта наблюдений педагога. Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист	Соревнование-зачет. Листинги программ. Фиксированное участие ученика в робототехнических соревнованиях Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист
	Декабрь 1,2 года обучения	Анализ качества практических работ, опрос. Соревнования внутри объединения. Соревнования городского уровня.	Практические работы учащихся. Карта наблюдений педагога. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист	Соревнование-зачет. Листинги программ. Фиксированное участие ученика в робототехнических соревнованиях. Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист. Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах
	Май 1 года обучения	Защита творческих работ. Беседа с родителями. Соревнования	Творческие работы учащихся. Универсальная диагностическая карта	Защита творческих работ. Открытые занятия. Родительские

		внутри объединения. Соревнования городского уровня.	ЦДЮТТ Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист	собрания Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах. Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист
<i>Итогов ый</i>	Май 2-го года обучения	Защита творческих работ, анализ участия в конкурсах различного уровня.	Творческие работы учащихся. Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист	Защита творческих работ. Открытые занятия. Родительские собрания. Грамоты, дипломы, полученные на конкурсах. Портфолио каждого учащегося. Публикация программ и конструкций на портале Робофинист. Количество баллов каждого ученика в городской системе Робофинист
ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА УЧАЩИХСЯ				
<i>Входной</i>	Сентябрь 1-года обучения	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ
<i>Текущий</i>	В течение 1,2 учебного года	Педагогическое наблюдение, анализ поведения при участии в конкурсах	Тетрадь наблюдений педагога.	Тетрадь наблюдений педагога.

<i>Промежуточный</i>	Декабрь 1,2 года обучения. Май 1 года обучения	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Аналитическая справка
<i>Итоговой</i>	Май 2-го года обучения	Педагогическое наблюдение, беседа с родителями	Информационная карта Универсальная диагностическая карта ЦДЮТТ	Защита творческих работ. Открытое занятие.
ВЗАИМООТНОШЕНИЯ В КОЛЛЕКТИВЕ				
<i>Входной</i>	Октябрь 1-го года обучения	Педагогическое наблюдение	Результаты работы в мини-группах	Аналитическая справка
<i>Текущий</i>	В течение 1 учебного года	Педагогическое наблюдение. Командное участие в конкурсах	Карта наблюдений педагога.	Аналитическая справка
<i>Промежуточный</i>	Декабрь 1,2 года обучения. Май 1 года обучения	Педагогическое наблюдение, анкетирование, беседа с родителями. Командное участие в конкурсах	Заполненные бланки анкет. Карта наблюдений педагога.	Аналитическая справка
<i>Итоговой</i>	Май 2-го года обучения	Педагогическое наблюдение, анкетирование, беседа с родителями	Заполненные бланки анкет. Карта наблюдений педагога.	Аналитическая справка. Защита творческих работ. Открытое занятие.

Универсальная диагностическая карта, разработанная для всех педагогов ЦДЮТТ, включает в себя образовательный и воспитательный компонент и содержит 6 параметров: самостоятельность при выполнении заданий, сложность выполненных заданий, качество выполнения заданий, культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе. Каждый из параметров оценивается по 4-ём уровням: 1 балл - самый низкий уровень, 4 балла – наивысший уровень.

Кроме того, фиксация результатов входного контроля осуществляется по трем параметрам: оценка мотивации к занятиям, уровень начальных знаний, личностные и поведенческие качества. Фиксация результатов промежуточного и итогового контроля освоения программы производится по 5 параметрам: теоретическая подготовка, практическая подготовка, личностные и поведенческие качества, учебно-коммуникативные умения, навык защиты проекта. Каждый параметр оценивается по трехбалльной шкале: 1 – низкий уровень, 2 – средний, 3 – высокий. Заполнение происходит в программе Excel, производится подсчет количества учащихся, находящихся на том или ином уровне освоения программы.

Диагностика уровня личностного развития учащихся производится по следующим параметрам: культура поведения, творческие способности, активность на занятиях в коллективе, коммуникативные навыки и умение работать в команде, умение планировать и способность к целеполаганию, мыслительные навыки, мотивация к обучению и самообразованию, адекватное восприятие критики, сформированность навыков спортивного поведения, мотивация к участию в конкурсах.

Итоги диагностики педагог заносит в информационную карту, специально разработанную для данной программы, используя следующую шкалу:

<i>Оценка параметров</i>	<i>Уровень</i>
Начальный уровень - 1 балл	10-14 баллов – начальный уровень
Средний уровень – 2 балла	15-25 баллов – средний уровень
Высокий уровень – 3 балла	26-30 балла – высокий уровень

Методические материалы

Используемые методы, приемы, технологии

Методы обучения:

- словесный (устное изложение, беседа, рассказ, объяснение и т.д.)
- наглядный (наблюдение, показ (выполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
- практический (выполнение работ самостоятельно)
- объяснительно-иллюстративный – дети воспринимают и усваивают (запоминают) готовую информацию
- репродуктивный – учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности, работая по шаблону;
- частично-поисковый – создание творческих работ по собственному замыслу.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: творческие задания, комфортная среда занятия и др.

Методы воспитания: беседы, метод примера, педагогическое требование, побуждение, создание воспитательных ситуаций, соревнование, поощрение.

Методы контроля - контрольные задания в виде творческих работ, выставки, участие в конкурсах.

Основные приемы: рассказ, беседа, практическая работа, показ образцов, демонстрация практических приемов работы, творческая работа, коллективное обсуждение, соревновательный элемент, элемент взаимообучения.

Используемые *современные педагогические технологии*:

- технология группового обучения (реализуется путем включения детей в работу в составе мини-команд)

Дидактические материалы

Иллюстративный материал к темам программы:

- Схемы и алгоритмы сборки готовых моделей
- Фотографии и схемы реальных роботов
- Листинги программ

Электронные образовательные ресурсы:

- <https://education.lego.com>
- <https://robofinist.ru>
- <http://239.ru>

Информационные источники

1 год обучения

Списки литературы

Для педагогов:

1. Иванов А.А. Основы робототехники - М., Форум. 2012, 224 с.
2. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М., Солон-пресс, 136 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.

Для учащихся:

1. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.
2. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструирование. Движение. Управление. – М., Лаборатория знаний, 2017, 176 с.

2 год обучения

Для педагогов:

1. Иванов А.А. Основы робототехники - М., Форум. 2012, 224 с.
2. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. – М., Солон-пресс, 136 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.

Для учащихся:

1. Конструируем роботов на Lego Mindstorms (серия инструкций). – М., Лаборатория знаний
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и их родителей. Серия «Шаги в кибернетике». М., Наука, 2013.
3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструирование. Движение. Управление. – М., Лаборатория знаний, 2017, 176 с.

Интернет-источники:

<https://robofinist.ru> Портал Робофинист

<https://www.lektorium.tv> Базовый курс по робототехнике на языке Robolab от проекта "Лекториум"

<http://roboed.academy> Основы робототехники от компании "Roboed"