

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ЦЕНТР
ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА**

РАССМОТРЕНО
на педагогическом совете
СПбГЦДТТ
Протокол № 1 от 30 августа 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Приказом № 71/2 от 31.08.2023
Директор СПбГЦДТТ
_____ А.Н. Думанский

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«СОРЕВНОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»**

Возрастной состав обучающихся: 11-13 лет

Продолжительность обучения: 3 года

Разработчик:
Костина Дарья Вячеславовна,
педагог дополнительного образования
СПбГЦДТТ

Программа разработана: 2012 г.
Последняя корректировка: 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Учебный план 1 года обучения	6
Учебный план 2 года обучения	6
Учебный план 3 года обучения	6
Календарный учебный график	7
Рабочая программа 1 года обучения	8
Рабочая программа 2 года обучения	20
Рабочая программа 3 года обучения	29
Оценочные и методические материалы	49
Перечень материалов учебно-методического комплекса	54
Информационные источники	58
Приложения	59

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Соревновательная робототехника» реализуется в отделе научно-технического творчества ГБУ ДО СПбГЦДТТ по технической направленности. Уровень освоения – базовый.

Актуальность

Основное назначение данной программы состоит в выполнении социального заказа современного общества, направленного на подготовку подрастающего поколения к полноценной работе в условиях глобальной информатизации всех сторон общественной жизни.

Робототехника является одним из важнейших направлений научно - технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта.

За последние годы успехи в робототехнике и автоматизированных системах сильно изменили ход жизни всей планеты. Роботы широко используются в транспорте, в исследованиях Земли и космоса, в хирургии, в военной промышленности, при проведении лабораторных исследований, в сфере безопасности, в массовом производстве промышленных товаров и товаров народного потребления. Многие устройства, принимающие решения на основе полученных от сенсоров данных, тоже можно считать роботами — таковы, например, лифты, без которых уже немыслима наша жизнь.

Отличительные особенности программы

Процесс обучения осуществляется в очно-дистанционном формате. Возможна реализация программы с использованием сетевого и социального партнерства.

Содержание и структура курса направлены на формирование устойчивых представлений о робототехнических устройствах как едином изделии определенного функционального назначения и с определенными техническими характеристиками.

Новизна

На занятиях учащиеся пользуются современным оборудованием и компьютерными разработками ведущих мировых специалистов. Курс теснейшим образом переплетает теоретические знания с практикой написания рабочих кодов и последующей их выгрузкой на физически реальные модели роботов, созданные на основе технической базы рабочего класса самими учениками.

Адресат программы

Данная программа рассчитана на учащихся 10 – 13 лет, имеющих сложившийся интерес к занятиям робототехникой и мотивированных на занятия техническим творчеством.

Объем и срок реализации программы

Программа рассчитана на реализацию в течение трех учебных лет и адаптирована под LEGO MINDSTORMS Education NXT Base Set 9797. Продолжительность занятий – 2 раза в неделю, по 2 академических часа (90 минут) – 1, 2 годы обучения; 3 раза в неделю, по 2 академических часа – 3 год обучения.

На занятиях время работы за рабочим терминалом не превышает 30 минут в соответствии с нормами СанПиНа (**Приложение 3 к СанПиН 2.4.4.1251-03**). Занятия проводятся по расписанию.

Цели и задачи программы

Главной **целью** программы является обучение основам конструирования и программирования, развитие информационной грамотности и культуры, формирование учебно-познавательных и поисково-исследовательских навыков.

Цель программы достигается путем решения ряда образовательных, развивающих и воспитательных задач.

Задачи программы

Обучающие:

- Обучить пользоваться специализированным программным обеспечением Robolab.
- Обучить основным принципам построения алгоритмов.

- Обучить использовать системы регистрации сигналов датчиков, понимание принципов обратной связи.
- Обучить учеников работать в группах.
- Сформировать умения строить модели по схемам.

Развивающие:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развивать мелкую моторику.
- Способствовать формированию умения самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.
- Развивать пространственное мышление.

Воспитательные:

- Воспитать самостоятельность, аккуратность и внимательность в работе.
- Сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Образовательная программа составлена с учетом Концепции воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы "Петербургские перспективы" (см. перечень нормативных документов, № 19)

Условия реализации программы

Образовательная программа составлена с учетом требований:

- Приказа № 196 Министерства просвещения РФ о программах (см. перечень нормативных документов, № 14)
- Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию (см. перечень нормативных документов, № 20)
- Санитарно-эпидемиологическим требованиям к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) (см. перечень нормативных документов, № 5)
- Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" (см. перечень нормативных документов, № 4)

При реализации программы используются различные образовательные технологии, включая дистанционные, электронное обучение. Основным веб-ресурсом является Google Диск.

Условия набора в коллектив: в группу принимаются дети от 10 лет или старше, приветствуются знания базовых математических операций с дробями.

Группы могут формироваться:

- из учащихся, закончивших обучение на курсе «Lego WeDo и Физика роботов» и «Робототехника. Конструируй, программируй, исследуй»;
- из учащихся других компьютерных направлений, по результатам собеседования и итоговых зачётов по пройденному курсу обучения;
- из детей без специальной подготовки, по результатам собеседования или тестирования.

Численность групп — определяется в соответствии с санитарными нормами, предъявленными к компьютерной аудитории. На одного учащегося приходится один компьютер, СанПин 2.4.4.1251-03.

Особенности организации образовательного процесса

В процессе обучения содержание курса делится на теорию и практику, причем практическая деятельность учащихся занимает большую часть программы.

Отличительная сторона курса – его ориентированность на практику. Все теоретические положения отрабатываются в процессе разработки, конструирования и программирования конкретного робота.

В основу образовательного процесса положен индивидуальный подход к каждому ребенку. В ходе практической деятельности каждый двигается по своему образовательному маршруту в комфортных для себя условиях, создавая уникального по своим техническим характеристикам робота и его программное обеспечение.

Формы проведения занятий

При изучении нового и закреплении пройденного материала предусмотрены следующие формы проведения занятий:

- беседа;
- практика;
- сообщение-презентация;
- творческая работа;
- работа в парах;
- игры; соревнования;
- проектная деятельность: создание проблемной ситуации и поиск её практического решения;
- поисковые и научные исследования (создание ситуаций творческого поиска);
- комбинированные занятия;
- знакомство с интернет - ресурсами, связанными с робототехникой.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

Фронтальная: беседа, показ основных положений конструирования, объяснение теоретических положений.

Коллективная: решение технических задач, организация соревнований роботов.

Групповая: работа в парах для конструирования и моделирования различных роботов.

Индивидуальная: организуется для работы с одаренными детьми, для коррекции пробелов в знаниях и отработки отдельных навыков.

Материально-техническое оснащение программы:

Для реализации программы в кабинете имеются наборы конструктора Lego Mindstom NTX 9797, базовые детали, компьютеры, принтер, проектор, экран, видео оборудование.

Планируемые результаты:

Личностные

Особый аспект в деятельности объединения ставится на самостоятельную работу, развитие логики, анализа, умение искать и исправлять ошибки в своей работе. В результате активной практической работы на занятиях ребенок приобретает и совершенствует все эти качества. Еще один важный результат – это умение продуктивно и слаженно работать в команде над общим проектом.

Метапредметные

Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности, собранности и особенностей мышления конструктора-изобретателя пригодятся не только на занятиях по робототехнике, но и в других направлениях деятельности ребенка. Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке.

Предметные

Результатом занятий робототехникой будет способность учащихся к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов,

знание языка программирования, а также создание творческих проектов. Конкретный результат каждого занятия – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу.

Учебный план 1 года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Введение: информатика, кибернетика, робототехника.	2	0	2	Беседа
2	Основы конструирования.	4	12	16	Проект
3	Моторные механизмы.	4	12	16	Тест
4	Трёхмерное моделирование.	1	3	4	Проект
5	Введение в робототехнику.	6	24	30	Проект
6	Основы управления роботом.	4	16	20	Проект
7	Удаленное управление.	2	6	8	Проект
8	Игры роботов.	2	6	8	Зачет
9	Состязания роботов.	4	24	28	Зачет
10	Творческие проекты.	2	10	12	Проект
11	Решение нестандартных задач	4	12	16	Проект
	Итого:	35	125	160	

Учебный план 2 года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Повторение. Основные понятия.	3	3	6	Беседа
2	Повторение. Базовые регуляторы.	8	16	24	Зачет
3	Трёхмерное моделирование.	1	3	4	Проект
4	Знакомство с языком С для роботов.	8	20	28	Проект
5	Соревнования роботов.	10	28	38	Зачет
6	Программирование и робототехника.	8	24	32	Проект
7	Творческие проекты.	2	10	12	Проект
8	Решение нестандартных задач.	4	12	16	Проект
	Итого:	44	116	160	

Учебный план 3 года обучения

№	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Повторение. Основные понятия.	2	0	2	Беседа
2	Повторение. Базовые регуляторы и команды.	20	32	52	Проект
3	Программное обеспечение ТРИК	22	26	48	Зачет
4	Корректировка и проверка кода программы.	4	12	16	Проект
5	Олимпиадные задачи по робототехнике и соревнования.	24	74	98	Проект
6	Полигон НИИ РТК и другие проекты.	6	10	16	Проект
		78	154	232	

Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	Вторая неделя сентября	По мере выполнения программы 1 года обучения	40	160 часов по учебному расписанию	2 раза в неделю по 2 часа
2 год	1 сентября	По мере выполнения программы 2 года обучения	40	160 часов по учебному расписанию	2 раза в неделю по 2 часа
3 год	1 сентября	По мере выполнения программы 3 года обучения	40	240 часов по учебному расписанию	3 раза в неделю по 2 часа

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПбГЦДТТ

_____ А.Н. Думанский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

2023-2024 учебный год

Год обучения 1

Группа №

Костина Дарья Вячеславовна,
педагог дополнительного
образования СПбГЦДТТ

Рабочая программа 1 года обучения

Рабочая программа 1-го года обучения составлена на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники».

Основной **целью** программы является обучение основам конструирования и программирования роботов на основе конструктора Lego Mindstom NTX 9797 и программного обеспечения Robolab.

Для достижения поставленной цели в рамках настоящей программы решаются следующие **задачи**:

Обучающие:

- Изучить базовый уровень программного обеспечения Robolab.
- Обучить основным принципам построения простых алгоритмов на примере стандартных задач робототехники.
- Познакомиться с устройствами регистрации сигналов и принципами их работы.
- Обучить учеников работать в небольших группах, парах, строить план работы и последовательно его выполнять.
- Сформировать умения строить базовые модели по схемам.
- Подготовить обучающихся к выступлению на соревнованиях.

Развивающие:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развивать мелкую моторику.
- Развивать пространственное мышление.

Воспитательные:

- Воспитать самостоятельность, аккуратность и внимание в работе.
- Сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Особенности организации образовательного процесса

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально приготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Содержание программы 1 года обучения

1. Введение: информатика, кибернетика, робототехника

Теория. Введение в предмет робототехники. Знакомство с детьми. Инструктаж по технике безопасности

Практика. Вводный контроль

2. Основы конструирования

Теория. Простейшие механизмы. Принципы крепления деталей. Рычаг. Зубчатая передача: прямая, коническая, червячная. Передаточное отношение. Хватательный механизм. Ременная передача, блок. Колесо, ось. Центр тяжести. Измерения. Редуктор.

Практика. Решение задач. Строительство башни. Волчок. Силовая «крутилка».

3. Моторные механизмы

Теория. Механизмы с использованием электромотора и батарейного блока. Роботы-автомобили, тягачи, простейшие шагающие роботы. Стационарные моторные механизмы.

Практика. Одномоторный гонщик. Преодоление горки. Робот-тягач. Сумотори. Шагающие роботы. Маятник Капицы.

4. Трехмерное моделирование

Теория. Введение в виртуальное конструирование. Зубчатая передача.

Практика. Создание трехмерных моделей конструкций из Lego. Простейшие модели.

5. Введение в робототехнику

Теория. Знакомство с контроллером NXT. Встроенные программы. Датчики. Среда программирования. Стандартные конструкции роботов. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Решение простейших задач. Цикл, Ветвление, параллельные задачи.

Практика. Одномоторная тележка. Двухмоторная тележка. Датчики. Колесные, гусеничные и шагающие роботы. Кегельринг. Следование по линии. Путешествие по комнате.

6. Основы управления роботом

Теория. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр.

Практика. Релейный регулятор. Пропорциональный регулятор. Защита от застреваний. Траектория с перекрестками. Пересеченная местность. Обход лабиринта. Анализ показаний разнородных датчиков. Синхронное управление двигателями. Робот-барabanщик.

7. Удаленное управление

Теория. Передача числовой информации. Кодирование при передаче. Устойчивая передача данных.

Практика. Управление роботом через bluetooth. Управление моторами через bluetooth.

8. Игры роботов

Теория. Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Простейший искусственный интеллект. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.

Практика. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Футбол с инфракрасным мячом (основы).

9. Состязания роботов

Теория. Подготовка команд для участия в состязаниях роботов различных уровней, вплоть до всемирных. Регулярные поездки. Использование микроконтроллеров NXT и RCX.

Практика. Сумо. Перетягивание каната. Кегельринг. Следование по линии. Слалом. Лабиринт.

10. Творческие проекты

Теория. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.

Практика. Правила дорожного движения. Роботы-помощники человека. Роботы-артисты. Свободные темы.

11. Решение нестандартных задач

Теория. Ознакомление с содержанием и построением нестандартных и олимпиадных задач. Подход к их решению.

Практика. Задачи «Встаньте к круг», «Спираль», «Артиллерист».

Планируемые результаты первого года обучения

Личностные:

- умение работать в команде, помогать партнеру;
- умение планировать свою деятельность и решать текущие задачи;
- умение творчески относиться к решению поставленных задач;

Метапредметные:

- развитие моторики, пространственного мышления и навыков конструирования;
- умения строить базовые модели по схемам;
- развитие конструкторских, инженерных и вычислительных навыков;
- освоение основного состава и назначение аппаратной части персонального компьютера;
- умение работать на персональном компьютере;

Предметные:

- умение строить усиливающие и ослабляющие конструкции на основе шестеренок;
- владение LEGO Didital Designer;
- освоение навыков работы в среде визуального программирования Robolab;
- освоение принципов построения простых алгоритмов на примере стандартных задач роботехники;

**Календарно-тематический план
1 года обучения**

№	Кол-во часов	Раздел	Тема	Методическое обеспечение
1	2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Знакомство с детьми. Инструктаж по Технике безопасности. Общие сведения о понятиях информатики, кибернетики и их связь с робототехникой.	Печатные материалы по технике безопасности.
2	2	Основы конструирования	Названия и принципы крепления деталей. Базовые конструкции и приемы конструирования.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797). Распечатки с классификацией деталей.
3	2		Игра-соревнование «Строительство высокой башни».	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
4	2		Хватательные механизмы. Их виды и принципы построения.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
5	2		Виды механической передачи. Зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
6	2		Повышающая передача. Упражнение «Волчок».	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
7	2		Понижающая передача. Силовая «крутилка»	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
8	2		Редуктор. Осевой редуктор с заданным передаточным отношением.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
9	2		Зачет по разделу.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
10	2		Моторные механизмы	Стационарные моторные механизмы.
11	2	Одномоторный гонщик.		Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
12	2	Преодоление горки.		Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
13	2	Робот-тягач.		Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).

14	2		Сумотори.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
15	2		Шагающие роботы и сложности их построения.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
16	2		Маятник Капицы.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
17	2		Зачет.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
18	2	Трехмерное моделирование	Введение в виртуальное конструирование. Соединение деталей. Зубчатая передача.	Компьютерная база ЦДТТ, Lego Digital Designer.
19	2		Построение простейших моделей. Двухмоторная тележка.	Компьютерная база ЦДТТ, Lego Digital Designer.
20	2	Введение в робототехнику	Знакомство с контроллером NXT. Его технические характеристики. Освоение пользовательского интерфейса.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
21	2		Одномоторная тележка.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
22	2		Встроенные программы.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
23	2		Двухмоторная тележка.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
24	2		Виды датчиков. Подключение и работа с ними.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
25	2	Введение в робототехнику	Введение в среду программирования Robolab.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
26	2		Колесные, гусеничные и	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego

			шагающие роботы. Основы перемещения робота в пространстве.	Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
27	2		Решение простейших задач. Движение по квадрату, кругу, восьмерке. Энкодеры и их использование.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
28	2		Понятия цикл, ветвление. Применение циклов в простейших задачах.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
29	2		Параллельные задачи. Их применение в робототехнике.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
30	2		Кегельринг.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
31	2		Кегельринг. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
32	2		Следование по линии.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
33	2		Следование по линии. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
34	2		Путешествие по комнате.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
35	2	Основы управления роботом	Релейный регулятор. Езда на релейном регуляторе по линии.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
36	2		Пропорциональный	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego

			регулятор. Езда на пропорциональном регуляторе по линии. Сравнение с релейным регулятором.	Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
37	2		Построение защиты от застреваний.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
38	2		Траектория с перекрестками.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
39	2		Правильный подсчет перекрестков по датчикам освещенности. Защита от ошибок подсчета.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
40	2		Пересеченная местность. Трудности езды по ней.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
41	2		Обход лабиринта. Правило правой/левой руки.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
42	2		Анализ показаний разнородных датчиков.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
43	2		Синхронное управление двигателями. Синхронизация моторов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
44	2		Робот-барабанщик.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
45	2	Удаленное управление	Передача числовой информации по Bluetooth.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
46	2		Кодирование при передаче.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego

				Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
47	2		Управление моторами через Bluetooth.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
48	2		Устойчивая передача данных. Ограничения на соединение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
49	2	Игры роботов	«Царь горы».	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
50	2		Управляемый футбол роботов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
51	2		Управляемый футбол роботов. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
52	2		Основы футбола с инфракрасным мячом.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
53	2		Состязания роботов	Сумо.
54	2	Сумо. Продолжение.		Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
55	2	Перетягивание каната.		Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
56	2	Кегельринг.		Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики,

				поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
57	2	Состязания роботов	Кегельринг макро.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
58	2		Следование по линии.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
59	2		Следование по линии. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
60	2		Слалом.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
61	2		Слалом. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
62	2		Лабиринт.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
63	2		Лабиринт. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
64	2		Лабиринт. Соревнование на время.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
65	2		Правила дорожного движения.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
66	2		Роботы-помощники человека.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.

67	2	Творческие проекты	Зачетный проект.	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
68	2		Защита зачетного проекта.	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
69	2		Свободные темы.	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
70	2		Свободные темы.	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
71	2		Свободные темы.	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
72	2		Итоговое занятие.	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
73	2	Решение нестандартных задач	Необычные и олимпиадные задачи	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
74	2		«Встаньте в круг»	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
75	2		«Встаньте в круг»	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
76	2		«Спираль»	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
77	2		«Спираль»	Компьютерная база ЦДГТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.

				Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
78	2		«Артиллерист»	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
79	2		«Артиллерист»	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
80	2		Итоговое занятие	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
	160			

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПбГЦДТТ

_____ А.Н. Думанский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

2023-2024 учебный год

Год обучения 2

Группа №

Костина Дарья Вячеславовна,
педагог дополнительного
образования СПбГЦДТТ

Рабочая программа 2 года обучения

Рабочая программа 2-го года обучения составлена на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники».

Главной **целью** программы является обучение основам конструирования и программирования, развитие информационной грамотности и культуры, формирование учебно-познавательных и поисково-исследовательских навыков.

Для достижения поставленной цели в рамках настоящей программы решаются следующие **задачи**:

Обучающие:

- Изучить базовый уровень программного обеспечения RobotC.
- Обучить основным принципам построения простых алгоритмов на примере стандартных задач робототехники.
- Познакомиться с устройствами регистрации сигналов и принципами их работы.
- Обучить учеников работать в небольших группах, парах, строить план работы и последовательно его выполнять.
- Сформировать умения строить базовые модели по схемам.
- Подготовить обучающихся к выступлению на соревнованиях.

Развивающие:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развивать мелкую моторику.
- Развивать пространственное мышление.

Воспитательные:

- Воспитать самостоятельность, аккуратность и внимание в работе.
- Сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Особенности организации образовательного процесса

Преподаватель ставит новую техническую задачу, решение которой ищется совместно. При необходимости выполняется эскиз конструкции. Если для решения требуется программирование, учащиеся самостоятельно составляют программы на компьютерах (возможно по предложенной преподавателем схеме). Далее учащиеся работают в группах по 2 человека, ассистент преподавателя (один из учеников) раздает конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к созданию роботов. При необходимости преподаватель раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора). Программа загружается учащимися из компьютера в контроллер готовой модели робота, и проводятся испытания на специально подготовленных полях. При необходимости производится модификация программы и конструкции. На этом этапе возможно разделение ролей на конструктора и программиста. По выполнении задания учащиеся делают выводы о наиболее эффективных механизмах и программных ходах, приводящих к решению проблемы. Удавшиеся модели снимаются на фото и видео. На заключительной стадии полностью разбираются модели роботов и укомплектовываются конструкторы, которые принимает ассистент. Фото- и видеоматериал по окончании урока размещается на специальном школьном сетевом ресурсе для последующего использования учениками.

Содержание программы 2 года обучения

1. Повторение. Основные понятия
Теория. Передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.
Практика. Вводный контроль
2. Повторение. Базовые регуляторы
Теория. Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора.
Практика. Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки. Управление положением серводвигателей.
3. Трехмерное моделирование.
Теория. Создание трехмерных моделей конструкций из Lego. Проекция и трехмерное изображение.
Практика. Создание руководства по сборке. Ключевые точки. Создание отчета.
4. Знакомство с языком С для роботов.
Теория. Переход с Robolab на RobotC. Знакомство с языком. Освоение основных команд и правил построения программы. Правила построения программного кода. Эффективные конструкторские и программные решения классических задач. Эффективные методы программирования и управления: регуляторы, события, параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Сложные конструкции: дифференциал, коробка передач, транспортировщики, манипуляторы, маневренные шагающие роботы и др.
Практика. “Hello world!”. Вывод данных на экран NXT. Таймеры. Циклы. Траектория. Скоростной заезд. Погрузчик. Траектория с перекрестками. Робот, выбирающийся из лабиринта. Транспортировка шариков. 6-ногий маневренный шагающий робот. Анализ показаний разнородных датчиков. Пересеченная местность.
5. Соревновательные игры роботов.
Теория. Теннис, футбол, интеллектуальное сумо, кегельринг и траектория. Программирование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робо-спорта.
Практика. Сумо. Футбол. Пенальти. Теннис. Кегельринг с цветными кеглями.
6. Программирование и робототехника.
Теория. Инверсная линия, массивы, таблицы данных, передача данных.
Практика. Лабиринт с запоминанием, сбор данных. Инверсия. Большое путешествие. Транспортировщики. Лестница. Канат. Международные состязания роботов (по правилам организаторов).
7. Творческие проекты
Теория. Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Регулярные выставки и поездки.
Практика. Человекоподобные роботы. Роботы-помощники человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. Защита окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм. Правила дорожного движения. Свободные темы.
8. Решение нестандартных задач
Теория. Ознакомление с содержанием и построением нестандартных и олимпиадных задач. Подход к их решению.
Практика. Задачи «Кегельринг на краю», «Спираль макро», «Артиллерист».

Планируемые результаты второго года обучения

Личностные:

- развитие навыков самостоятельной работы над проектом;
- развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям;
- умение работать в команде;

Метапредметные

- развитие логики, анализа и исследовательских умений;
- развитие мелкой моторики, внимательности и аккуратности;
- умение поэтапно осуществлять проектную деятельность;
- умение организовывать защиту своей итоговой разработки;

Предметные

- закрепление навыков строительства моделей программируемых роботов;
- знание языка RobotC;
- формирование умений решать задачи с использованием образовательных робототехнических конструкторов;
- освоение принципов построения простых алгоритмов на примере стандартных задач роботехники.

**Календарно-тематический план
2 года обучения**

№	Кол-во часов	Раздел	Тема	Методическое обеспечение
1	2	Повторение. Основные понятия	Инструктаж по Технике безопасности. Механическая передача. Передаточное отношение.	Печатные материалы по технике безопасности, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
2	2		Пиктограммы. Основные модификаторы.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
3	2		Регуляторы.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
4	2	Повторение. Базовые регуляторы.	Распознавание объекта.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
5	2		Следование за объектом.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
6	2		Следование за объектом. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
7	2		Следование по линии.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
8	2		Следование по линии. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
9	2		Следование по линии. Два датчика.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.

10	2		Следование по линии. Перекрестки.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
11	2		Слалом.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
12	2		Слалом. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
13	2		Движение вдоль стенки.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
14	2		Движение вдоль стенки. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
15	2		Зачет.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
16	2	Трехмерное моделирование	Трехмерные объекты и работа с ними. Ключевые точки.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
17	2		Создание руководства по сборке.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797).
18	2	Знакомство с языком Си для роботов.	Что такое текстовый язык? Виды текстовых языков.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
19	2		Структура программы.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
20	2		Переменные величины. Их виды и уровни. Команды управления движением.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
21	2		Оператор условия.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные

				устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
22	2		Цикл. Виды циклов в RobotC. Цикл с условием. Бесконечный цикл.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
23	2		Пошаговый цикл со счетчиком.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
24	2		Модификаторы и их виды.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
25	2		Работа с датчиками. Инициализация датчиков.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
26	2		Задержки и таймеры.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
27	2		Работа с дисплеем. Вывод данных на экран робота.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
28	2		Приемы выявления ошибок и методы их устранения.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
29	2		Параллельные задачи. Управление задачами.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
30	2		Параллельные задачи. работа с датчиком в параллельных задачах.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
31	2		Параллельные задачи. Синхронизация моторов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
32	2	Соревновательные игры роботов.	Путешествие по комнате.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.
33	2		Следование по линии.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “RobotC” и др.

34	2		Следование по линии. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
35	2		Релейный регулятор. Езда на релейном регуляторе по линии.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
36	2		Пропорциональный регулятор. Езда на пропорциональном регуляторе по линии. Сравнение с релейным регулятором.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
37	2		Построение защиты от застреваний.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
38	2		Траектория с перекрестками.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
39	2		Правильный подсчет перекрестков по датчикам освещенности. Защита от ошибок подсчета.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
40	2		Пропорционально-дифференциальный регулятор.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
41	2		Кегельринг.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
42	2		Кегельринг. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
43	2		Кегельринг макро.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
44	2		Кегельринг макро. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
45	2		Интеллектуальное сумо.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.

46	2		Интеллектуальное сумо. Необычные решения.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
47	2		Лабиринт. Правило правой/левой руки.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
48	2		Лабиринт. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
49	2		Управляемый футбол роботов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
50	2		Управляемый футбол роботов. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
51	2	Программирование и робототехника.	Инверсная линия.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
52	2		Инверсная линия. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
53	2		Массивы.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
54	2		Массивы. Создание базы данных.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
55	2		Лабиринт. Создание карты лабиринта.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
56	2		Лабиринт. Создание карты лабиринта.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
57	2		Лабиринт. Создание карты лабиринта. Поиск кратчайшего пути.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
58	2		Лабиринт. Создание карты лабиринта. Поиск кратчайшего пути.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.

59	2		Комбинированные задачи. Соединение программ.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
60	2		Комбинированные задачи. Соединение программ. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
61	2		Захват и перемещение объектов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
62	2		Распознавание объектов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
63	2		Распознавание объектов. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
64	2		Удаленное управление по Bluetooth.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
65	2		Передача данных.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
66	2		Передача данных. Продолжение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
67	2	Творческие проекты	Зачетный проект.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
68	2		Защита зачетного проекта.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
69	2		Свободные темы.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
70	2		Свободные темы.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
71	2		Свободные темы.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.

72	2		Итоговое занятие.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «RobotC» и др.
73	2	Решение нестандартных задач	Необычные и олимпиадные задачи.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
74	2		«Кегельринг на краю».	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
75	2		«Кегельринг на краю».	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
76	2		«Спираль макро».	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
77	2		«Спираль макро».	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
78	2		«Артиллерист».	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
79	2		«Артиллерист».	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
80	2		Итоговое занятие.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
	160			

УТВЕРЖДАЮ
Директор СПбГЦДТТ

_____ А.Н. Думанский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»

2023-2024 учебный год

Год обучения 3

Группа №

Костина Дарья Вячеславовна,
педагог дополнительного
образования СПбГЦДТТ

Рабочая программа 3-го года обучения

Рабочая программа 3-го года обучения составлена на основе дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы робототехники».

Цели и задачи:

Главной целью программы является обучение основам конструирования и программирования, развитие информационной грамотности и культуры, учебно-познавательных и поисково-исследовательских навыков.

Задачи:

Обучающие:

1. Изучить новые виды программного обеспечения.
2. Обучить расширенным принципам построения алгоритмов на примере олимпиадных задач по робототехнике.
3. Познакомиться с устройствами регистрации сигналов и принципами их работы.
4. Обучить учеников работать в небольших группах, парах, строить план работы и последовательно его выполнять.
5. Сформировать умения строить простые и сложные конструкции.
6. Подготовить обучающихся к выступлению на соревнованиях.

Развивающие:

- Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
- Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
- Способствовать развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
- Развивать мелкую моторику.
- Развивать пространственное мышление.

Воспитательные:

- Воспитать самостоятельность, аккуратность и внимание в работе.
- Сформировать у учащихся стремления к получению качественного законченного результата.

Особенности организации образовательного процесса

Весь теоретический курс робототехники, построенный по принципу «от простого – к сложному», подкрепляется практическими занятиями по каждой теме по схеме «от элементов – к системе в целом». Для этого используется современное лабораторное оборудование на базе программного обеспечения ТРИК и наборов «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительных устройств и датчиков, ПО «Robolab 2.9» и др.

Кроме того, программа подразумевает подготовку обучающихся к участию в различных конкурсах и фестивалях.

Содержание данной программы направлено на развитие у обучающихся интереса к робототехнике и сопутствующим направлениям техники, развитие самостоятельности и инициативы, умения и желания работать в коллективе, чувства ответственности, а также стремления повышать свои знания.

Содержание 3 года обучения

1. Повторение. Основные понятия

Теория

Передаточное отношение, регулятор, управляющее воздействие и др.

Практика

Вводный контроль

2. Повторение. Базовые регуляторы и команды

Теория

Задачи с использованием релейного многопозиционного регулятора, пропорционального регулятора, задачи с обработкой данных.

Практика

Следование за объектом. Следование по линии. Следование вдоль стенки. Перекрестки. Управление положением серводвигателей. Кегельриг. Лабиринт.

3. Программное обеспечение ТРИК.

Теория

Переход на ТРИК-студию. Знакомство с языком. Визуализация. Освоение основных команд и правил построения программы. Правила построения программного кода в ТРИК.

Практика

Экран контроллера. Таймеры. Циклы. Траектория. Скоростной заезд. Подпрограммы. Параллельные задачи. Дополнительные возможности и библиотеки команд.

4. Корректировка и проверка кода программы.

Теория

Bluetooth и его возможности. Создание соединения, анализ его стабильности и влияния внешних условий. Программирование действий и блоков команд. Переход с ручного управления на автоматическое.

Практика

Удаленное управление. Создание пульта управления и его программное обеспечение. Контроль робота.

5. Олимпиадные задачи по робототехнике и соревнования.

Теория

Подход к решению сложных задач. Анализ возможных решений и оптимизация. Конструктив и его назначение. Влияние конструкции на решение.

Практика

Решение олимпиадных задач по робототехнике.

6. Творческие проекты

Теория

Разработка творческих проектов на свободную тематику. Одиночные и групповые проекты. Участие в выставках и конкурсах.

Практика

Человекоподобные роботы. Роботы-помощники человека. Роботизированные комплексы. Охранные системы. Защита окружающей среды. Роботы и искусство. Роботы и туризм. Правила дорожного движения. Свободные темы.

7. Полигон НИИ РТК и другие проекты.

Теория

Правила участия в конкурсах НИИ РТК. Разбор готовых решений. Анализ трассы.

Практика

Решение задач, их реализация через программирование и конструирование. Поиск оптимального решения задач.

Прогнозируемые результаты освоения учащимися программы.

Личностные:

- уметь работать в команде.
- терпение и упорство.
- внимательность.

Метапредметные:

- уметь организовывать свое рабочее место.
- уметь самостоятельно использовать предложенный педагогом дидактический материал.
- уметь работать на персональном компьютере.

Предметные:

- освоить язык программирования TRIK.
- создавать действующие модели роботов и умных систем.
- развить навыки конструирования и прототипирования.
- разбираться в построении и расчете механических передач.
- работать с Lego-конструктором.
- знать принципы работы инфракрасных, ультразвуковых, нажимных и других датчиков.
- знать технику безопасности при работе высокотехнологичным оборудованием.
- участвовать в соревнованиях и олимпиадах.

Формы подведения итогов:

В течение курса предполагаются регулярные зачеты в виде тестов или опросов. При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета. По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам, или предоставляют результаты участия в открытых соревнованиях в качестве зачета.

Календарно-тематический план 3-го года обучения.

№	Раздел	Кол-во часов по УТП	Тема	Методическое обеспечение
1	Повторение. Основные понятия	2	Инструктаж по Технике безопасности. Механическая передача. Передаточное отношение.	Печатные материалы по технике безопасности
2	Повторение. Базовые регуляторы и команды. (52 ч.)	2	Пиктограммы и команды. Основные модификаторы.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797). Распечатки с классификацией деталей, презентация «Фантастическое животное, Игра для конструкторов и изобретателей»
3		2	Регуляторы.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), презентация «Основы конструирования или как создать полноценную модель»
4		2	Распознавание объекта.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), презентация «Основы конструирования или как создать полноценную модель»
5		2	Следование за объектом.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), презентация «Основы конструирования или как создать полноценную модель»
6		2	Следование за объектом. Продолжение.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), готова модель «Волчок» в LDD
7		2	Следование по линии.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), модель «Силовая крутилка» в LDD.
8		2	Следование по линии. Продолжение.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), презентация «Основы конструирования или как создать полноценную модель»
9		2	Следование по линии. Два датчика.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)
10		2	Следование по линии. Перекрестки.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)

11		2	Слалом.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)
12		2	Слалом. Продолжение.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)
13		2	Движение вдоль стенки.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)
14		2	Движение вдоль стенки. Продолжение.	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)
15		2	Инверсия	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)
16		2	Инверсная линия	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)
17		2	Инверсная линия на 4 датчиках освещенности	Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797)
18		2	Массив данных.	Компьютерная база ЦДТТ, Lego Digital Designer, презентация «Основы конструирования или как создать полноценную модель»
19		2	Применение массивов данных в задаче прохождения лабиринта	Компьютерная база ЦДТТ, Lego Digital Designer.
20		2	Прохождение лабиринта.	
21		2	Прохождение лабиринта.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
22		2	Подготовка к соревнованиям.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Мобильный робот. NXT и встроенное программирование» и др.
23		2	Подготовка к соревнованиям.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT»

				(9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
24		2	Подготовка к соревнованиям.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
25		2	Подготовка к соревнованиям.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Основы программирования в среде Robolab 2.9. Базовые алгоритмы управления роботом» и др.
26		2	Подготовка к соревнованиям.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Основы программирования в среде Robolab 2.9. Базовые алгоритмы управления роботом» и др.
27		2	Подготовка к соревнованиям.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Основы программирования в среде Robolab 2.9. Базовые алгоритмы управления роботом» и др.
28	Программное обеспечение ТРИК (48 ч.)	2	Программа TRIK Studio.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и

			датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Основы программирования в среде Robolab 2.9. Базовые алгоритмы управления роботом» и др.
29	2	Визуальный язык программирования ТРИК.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
30	2	3D симулятор в ТРИК.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
31	2	Моторы, задержки и провода.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
32	2	Цикл и датчики.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Быстрая линия. Все алгоритмы для езды по линии» и др.
33	2	Создание переменных и выражений в ТРИК.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Быстрая линия. Все алгоритмы для езды по линии» и др.

34		2	Перенос классических регуляторов на язык ТРИК.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
35		2	Движение вдоль линии.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Быстрая линия. Все алгоритмы для езды по линии» и др.
36		2	Повороты и выравнивание при движении.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Быстрая линия. Все алгоритмы для езды по линии» и др.
37		2	Подготовка к соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Быстрая линия. Все алгоритмы для езды по линии» и др.
38		2	Подготовка к соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Все типы линий. Перекрестки. Слалом на линии.» и др.
39		2	Подготовка к соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT»

				(9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Все типы линий. Перекрестки. Слалом на линии.» и др.
40		2	Распознавание объектов с помощью датчиков.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
41		2	Взаимодействие с объектами. Захват.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Лабиринт. Робот на основе Mindstorms находит выход из лабиринта. Части 1 и 2» и др.
42		2	Взаимодействие с объектами. Перемещение.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
43		2	Взаимодействие с объектами. Распознавание цвета.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
44		2	Взаимодействие с объектами. Сортировка.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
45		2	Подключение нестандартных датчиков.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор

			Инициализация библиотек команд.	«Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
46		2	Подключение нестандартных датчиков. Инициализация библиотек команд.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
47		2	Защита от ошибок.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Bluetooth + футбол. Футбол управляемых роботов» и др.
48		2	Контрольный код.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
49		2	Взаимодействие по Bluetooth.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
50		2	Файлы. Типы файлов. Передача сообщения.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Bluetooth + футбол. Футбол управляемых роботов» и др.

51		2	Итоговое занятие	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Bluetooth + футбол. Футбол управляемых роботов» и др.
52	Корректировка и проверка кода программы (16 ч.)	2	Инструктаж по ТБ. Передача данных для робота.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9”, презентация «Bluetooth + футбол. Футбол управляемых роботов» и др.
53		2	Передача программ на робота без кабеля.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
54		2	Соединение роботов с компьютером по каналу Bluetooth.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
55		2	Удаленное управление через интерфейс компьютера.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
56		2	Debugger windows (часть 1)	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.

57		2	Debugger windows (часть 2)	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
58		2	Debugger windows (часть 3)	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Все типы линий. Перекрестки. Слалом на линии.» и др.
59		2	Debugger windows (часть 4)	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Все типы линий. Перекрестки. Слалом на линии.» и др.
60	Олимпиадные задачи по робототехнике и соревнования (98 ч.)	2	Олимпиады по робототехнике.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Все типы линий. Перекрестки. Слалом на линии.» и др.
61		2	«Шагоход на линии»	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9», презентация «Все типы линий. Перекрестки. Слалом на линии.» и др.
62		2	«Шагоход на линии»	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT»

				(9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", презентация «Лабиринт. Робот на основе Mindstorms находит выход из лабиринта. Части 1 и 2» и др.
63		2	“Шагоход на линии”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", презентация «Лабиринт. Робот на основе Mindstorms находит выход из лабиринта. Части 1 и 2» и др.
64		2	“Задом наперед”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9", презентация «Лабиринт. Робот на основе Mindstorms находит выход из лабиринта. Части 1 и 2» и др.
65		2	“Задом наперед”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
66		2	“Задом наперед”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
67		2	“Веселый сортировщик”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля

				датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
68		2	"Веселый сортировщик"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
69		2	"Веселый сортировщик"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
70		2	"Встаньте в круг"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
71		2	"Встаньте в круг"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
72		2	"Встаньте в круг"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
73		2	"Спираль"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля

				ПО "Robolab 2.9" и др.
74		2	"Спираль"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
75		2	"Спираль"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
76		2	"Кегельринг-микро"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
77		2	"Кегельринг-микро"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
78		2	"Кегельринг-микро"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
79		2	"Шахматы"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.

80		2	“Шахматы”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
81		2	“Шахматы”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
82		2	“Шахматы”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
83		2	“Шахматы”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
84		2	“Шахматы”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
85		2	Подготовка к городским соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
86		2	Подготовка к городским	Компьютерная база ЦДТТ, Набор

			соревнованиям	«Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
87		2	Подготовка к городским соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
88		2	Подготовка к городским соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
90		2	“Кегельринг на краю”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
91		2	“Кегельринг на краю”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
92		2	“Кегельринг на краю”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО «Robolab 2.9» и др.
93		2	“Артиллерист”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT»

				(9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
94		2	"Артиллерист"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
95		2	"Артиллерист"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
96		2	"Артиллерист"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
97		2	"Артиллерист"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
98		2	"Артиллерист"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО "Robolab 2.9" и др.
99		2	"Поле чудес"	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и

				датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
100		2	“Поле чудес”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
101		2	“Поле чудес”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
102		2	“Грибник”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
103		2	“Грибник”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
104		2	“Грибник”	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
105		2	Подготовка к открытым майским соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля

				ПО “Robolab 2.9” и др.
106		2	Подготовка к открытым майским соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
107		2	Подготовка к открытым майским соревнованиям	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
108		2	Итоговое занятие.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля ПО “Robolab 2.9” и др.
109	Полигон НИИ РТК и другие проекты.	2	Полигон НИИ РТК	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
110		2	Детальный разбор ячеек полигона.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
111		2	Прохождение ячеек полигона	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
112		2	Прохождение ячеек полигона	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.
113			2	Прохождение ячеек

			полигона	«Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
114		2	Тестовое прохождение макетов полигона.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
115		2	Творческие проекты всероссийских и международных олимпиад.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
116		2	Творческие проекты всероссийских и международных олимпиад.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
117		2	Представление и защита творческих проектов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
118		2	Представление и защита творческих проектов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
119		2	Представление и защита творческих проектов.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
120		2	Итоговое занятие.	Компьютерная база ЦДТТ, Набор «Lego Mindstorms NXT» (9797), дополнительные устройства и датчики, поля. ПО «Robolab 2.9» и др.
Итого: 240 часов				

Оценочные и методические материалы.

Требования к уровню освоения дополнительных общеобразовательных программ

Уровень освоения программы	Показатели		Целеполагание	Результат освоения уровня (показатели результативности) Требования к результату
	Срок реализации	Максимальный объем программы (в год)		
Базовый	3 года	До 240 часов	Создание условий для личностного самоопределения и самореализации; обеспечение процесса социализации и адаптации к жизни в обществе; выявление и поддержка детей, проявивших выдающиеся способности; развитие у обучающихся мотивации к творческой деятельности интереса к научной и научно-исследовательской деятельности.	Освоение программы; Презентация результатов на уровне района, города; Участие учащихся в районных и городских мероприятиях; наличие призеров и победителей в районных

Процесс достижения поставленных целей и задач программы осуществляется в сотрудничестве учащихся и педагога. При этом реализуются различные методы осуществления целостного педагогического процесса.

Формы подведения итогов

Виды контроля:

Входной: тестирование

Текущий: создание робота для выполнения задачи, поставленной перед испытуемым.

Промежуточный: создание робота для выполнения задачи, поставленной перед испытуемым.

Итоговый: защита проекта или участие в районном/городском соревновании.

В течение курса предполагаются регулярные зачеты, на которых решение поставленной заранее известной задачи принимается в свободной форме (не обязательно предложенной преподавателем). При этом тематические состязания роботов также являются методом проверки, и успешное участие в них освобождает от соответствующего зачета.

По окончании курса учащиеся защищают творческий проект, требующий проявить знания и навыки по ключевым темам. Творческие проекты обучающиеся защищают в виде презентации, видеороликов, демонстрации функциональности модели и ответов на вопросы судей.

По окончании каждого года проводится выходной мониторинг, а в начале следующего для вновь поступающих входной мониторинг.

Кроме того, полученные знания и навыки проверяются на открытых конференциях, конкурсах и состязаниях, куда направляются наиболее успешные обучающиеся.

**Методическое обеспечение программы
Первый год обучения**

№	Раздел программы	Форма занятий	Технологичное оборудование, материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Лекция	Компьютерная база СПБЦДЮТТ.	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Введение: информатика, кибернетика, робототехника	Лекция	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, конструкторы для демонстрации.	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Основы конструирования	Лекция, беседа, практикум	Конструктор 9632 “Технология и физика”, методическое пособие, рабочие листы, поля.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, зачет
4	Моторные механизмы	Лекция, беседа, практикум	Конструкторы 9632 “Технология и физика”, 9628 “Моторные механизмы”, методическое пособие, рабочие листы, поля.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
5	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Зачет
6	Введение в робототехнику	Лекция, практикум	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструктор 9797 ”Lego Mindstorms NXT” . ПО ”Lego Mindstorms NXT Edu”, дополнительные датчики, поля, методическое пособие.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов.
7	Основы управления роботом	Лекция, индивид. задания	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 ”Lego Mindstorms NXT” 9648 “Ресурсный набор”, 9794 “Автоматизированные устройства“. Дополнительные устройства и датчики, поля. ПО: Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет.
8	Удаленное управление	Лекция, практикум	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 ”Lego Mindstorms	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов,

			<p>NXT” 9648 “Ресурсный набор”.</p> <p>Дополнительные устройства и датчики, поля. ПО: Robolab 2.9.</p>		зачет.
9	Игры роботов	Лекция, тренировка, турнир	<p>Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 ”Lego Mindstorms NXT” 9648 “Ресурсный набор”.</p> <p>Дополнительные устройства и датчики, поля.</p>	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, турнир.
10	Состязания роботов	Лекция, тренировка, турнир	<p>Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 ”Lego Mindstorms NXT” 9648 “Ресурсный набор”.</p> <p>“Автоматизированные устройства“, дополнительные устройства и датчики, поля. ПО “Robolab 2.9” и др.</p>	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов.
11	Творческие проекты	Инд.задание	<p>Компьютерная база СПБЦДЮТТ, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники.</p>	Исследовательский	Защита проекта.
12	Решение нестандартных задач	Инд.задание	<p>Компьютерная база СПБЦДЮТТ, весь спектр имеющегося оборудования и ПО для робототехники.</p>	Исследовательский	Практическое задание, состязания роботов.

Методическое обеспечение программы 2-3 года обучения

№	Раздел программы	Форма занятий	Технологичное оборудование, материалы	Методы и приемы	Форма проведения итогов
1	Инструктаж по ТБ	Лекция	Компьютерная СПБЦДЮТТ	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
2	Повторение. Основные понятия.	Беседа, практикум	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля. ПО: Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный	Опрос
3	Повторение. Базовые регуляторы.	Беседа, практикум	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля. ПО: Robolab 2.9	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
4	Трехмерное моделирование	Лекция, практикум	Компьютерная база , ПО: Ldraw, MLCad, Lego Digital Designer, Microsoft Power Point.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
5	Знакомство с языком С для роботов.	Лекция, практикум	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор". Дополнительные устройства и датчики, поля, RobotC.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов
6	Соревнования роботов.	Лекция, беседа, практикум, инд. задание	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор", Дополнительные устройства и датчики, поля, RobotC.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет
7	Программирование и робототехника	Лекция, инд. задание	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", контроллеры и датчики Mindsensors, серводвигатели, подручные материалы, RobotC.	Объяснительно-иллюстрационный, исследовательский	Практическое задание, состязания роботов, зачет

8	Творческие проекты	Лекция, инд. задание	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT", 9648 "Ресурсный набор", Дополнительные устройства и датчики, поля, RobotC.	Исследовательский	Защита проекта
9	Решение нестандартных задач	Инд. задание	Компьютерная база СПБЦДЮТТ, Конструкторы 9797 "Lego Mindstorms NXT" 9648 "Ресурсный набор" Дополнительные устройства и датчики, поля. ПО: RobotC, Robolab 2.9 и др.	Исследовательский	Практическое задание

Нормативные документы

1. Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012
2. Федеральный закон Российской Федерации №304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся" от 31.07.2020
3. Об утверждении плана мероприятий по реализации в 2021-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-Р
4. 'Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"// Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28
5. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для детей и молодежи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) // Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020 №16
6. Об утверждении Порядка зачета организацией, осуществляющей образовательную деятельность, результатов освоения обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, дополнительных образовательных программ в других организациях, осуществляющих образовательную деятельность // Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации // Министерства просвещения Российской Федерации от 30.08.2020 № 845/369
7. Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ// Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации / Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 № 882/391
8. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме // Утв. Министерством просвещения Российской Федерации от 28.06.2019 № МР-81/02вн
9. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р
10. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 №996-р
11. Национальный проект "Образование" // Протокол от 03.09.2018 №10 Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам

12. Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства // Указ Президента Российской Федерации от 29.05.2017 №240
13. Об утверждении Правил выявления детей, проявивших выдающие способности, сопровождения и мониторинга их дальнейшего развития // Постановление Правительства Российской Федерации от 17.11.2015 №1239
14. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 (с изм. от 05.09.2019)
15. Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ // Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №816
16. О патриотическом воспитании в Санкт-Петербурге // Закон Санкт-Петербурга от 18.07.2016 № 453-87
17. Об утверждении Плана мероприятий по реализации в 2020-2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства Санкт-Петербурга от 21.08.2020 №24-рп
18. О внедрении методологии (целевой модели) наставничества в государственных образовательных учреждениях, находящихся в ведении Комитета по образованию и администраций районов Санкт-Петербурга // Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 27.07.2020 № 1457-р
19. Концепция воспитания юных петербуржцев на 2020-2025 годы "Петербургские перспективы" // Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 16.01.2020 №105-р
20. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию // Распоряжение Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 01.03.2017 № 617-р
21. Методические рекомендации о механизмах привлечения организаций дополнительного образования детей к профилактике правонарушений несовершеннолетних // Письмо Комитета по образованию Санкт-Петербурга от 19.05.2017 № 03-12-274/17-0-2

Информационные источники

Для педагога

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University, http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html.
7. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
8. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

Для детей и родителей

1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2013.
2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.