

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского (юношеского) технического творчества
Колпинского района Санкт-Петербурга

РАССМОТРЕНА И ПРИНЯТА
на Педагогическом совете
ГБУ ЦДЮТТ Колпинского района
Санкт-Петербурга
Протокол от 31.08 2020г. № 1

УТВЕРЖДЕНА
Приказом № 172 от 31.08.2020г.
Директор ГБУ ЦДЮТТ
Колпинского района Санкт-Петербурга
Н.А. Светашова



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ»**

Возраст обучающихся: 10 – 12 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчики –
Логинов Андрей Анатольевич,
педагог дополнительного образования
Оснач Ирина Михайловна,
методист

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность – техническая

Уровень освоения программы – общекультурный

Назначение данной программы – сформировать у ребят понятие о робототехнике, ознакомить с процессом создания робота, дать возможность попробовать свои силы в робототехнике и помочь определиться в направлении дальнейшего творческого развития. Программа «Основы робототехники» не имеет целью подготовить специалиста в области робототехники, однако, она позволяет выявить способности ребенка к программированию и конструированию устройств по своему замыслу, заинтересовать обучающихся в дальнейшем углублении полученных знаний при обучении по программам базового уровня.

Актуальность

В настоящий момент в России активно развиваются нанотехнологии, электроника, механика и программирование, созревает благодатная почва для развития компьютерных технологий и робототехники.

Разработка роботов — одно из перспективных направлений за последние несколько десятков лет. Программа направлена на привлечение обучающихся к современным технологиям конструирования, программирования и применения роботизированных устройств. Использование конструкторов LEGO во внеурочной деятельности повышает мотивацию детей к обучению. Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет ребятам в форме познавательной игры освоить основы механики, электроники, информатики, узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни технические навыки и творческие способности. Занятия по программе предоставляют обучающимся возможность приобрести опыт в разработке и представлении своего творческого проекта: модели робота собственной конструкции.

Программа отвечает потребностям современных детей и их родителей и ориентирована на эффективное решение актуальных проблем детей, связанных с недостаточными коммуникативными навыками, недостаточным развитием внимания, памяти, усидчивости.

Адресат программы – обучающиеся 10-12 лет, проявляющие интерес к сборке моделей и построению сооружений на основе конструктора LEGO или других конструкторов. Наличие базовых знаний по математике, элементарных навыков работы с приложениями в операционной системе Windows будут способствовать более успешному освоению программы.

Объем и срок реализации программы – 1 год, 144 акад. часа.

Цель программы:

формирование у обучающихся интереса к робототехнике посредством овладения основами конструирования и программирования робототехнических устройств.

Задачи программы:

1. *Обучающие*
 - научить соблюдать правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств;
 - научить собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms;
 - научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
 - научить программировать роботов;

- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- сформировать технологические навыки конструирования и проектирования;
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

2. *Развивающие*

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию инженерного мышления;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- сформировать умение работать в команде, а также оценивать свою работу и работы членов коллектива.

3. *Воспитательные*

- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность;
- способствовать воспитанию чувства коллективизма, товарищества и взаимопомощи.

Условия реализации программы

-условия набора в коллектив: принимаются дети 10-11 лет. Специальных знаний и навыков для начала обучения не требуется.

-условия формирования групп: разновозрастные группы.

-количество детей в группе: не менее 15 человек.

При введении ограничений в связи с эпидемиологическими мероприятиями и изменением санитарных норм возможно деление группы на подгруппы по 5-8 человек и реализация содержания программы с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

Особенности организации образовательного процесса

Программа предполагает постепенное изучение основных элементов конструкций, применяемых в робототехнических устройствах. Исследование различных вариантов конструкций одного назначения позволит развить у ребят способность находить интересные технические решения, тщательно изучать их и затем применять в своих моделях. Основными формами проведения занятий является практическая работа, соревнование.

В ходе беседы обучающиеся получают новые знания, выражают свою точку зрения, обмениваются мнениями. В ходе выполнения практических работ обучающиеся закрепляют теоретические знания, развивают умения и приобретают навыки конструирования и программирования. На соревнованиях ребята учатся анализировать итоги практической работы, совершенствовать созданных роботов и тестировать их возможности. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет

действовать модель, используется многофункциональная графическая среда программирования LEGO Mindstorms EV3, созданная на основе платформы LabView.

В течение учебного года ребята принимают участие в соревнованиях различного уровня.

Формы проведения занятий:

1. *Беседа.* Используется для развития интереса к предстоящей деятельности; для уточнения, углубления, обобщения и систематизации знаний.
2. *Практическое занятие.* Используется для углубления, расширения и конкретизации теоретических знаний; формирования и закрепления практических умений и навыков; приобретения практического опыта; проверки теоретических знаний.
3. *Соревнование.* Проведение соревнований внутри объединения и участие в соревнованиях районного, городского уровней способствует выявлению и развитию творческих способностей обучающихся, повышению уровня учебных достижений, стимулирует познавательную активность, инициативность, самостоятельность ребят.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии:

- фронтальная – при беседе, показе, объяснении;
- групповая, в том числе работа в малых группах и парах – при выполнении практических заданий, подготовке и участии в соревнованиях.

Материально-техническое оснащение программы

Для реализации программы необходим компьютерный класс площадью не менее 80 кв.м.: для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки моделей, отладки программ, проверки совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

Столы – 15;

Персональные компьютеры – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

Интерактивная доска – 1;

Видеопроектор – 1.

Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorms EV3 Education 45554 – 1 комплект на 1-2 обучающихся;

- ресурсный набор 45560 – 5;

Ящик для хранения конструкторов – 8;

Зарядное устройство для аккумуляторов – 2.

Программный комплекс:

- Приложение LEGO Mindstorms EV3– 1 комплект на 1-2 обучающихся;

Поля для проведения соревнований роботов – 6 шт.:

- Кегельринг;

- Следование по линии для начинающих;

- Следование по линии;

- Слалом.

Полигоны для проведения соревнований роботов – 6 шт.:

- Лабиринт;

- Сумо 770x770;

- Гонки шагающих роботов;

- Большое путешествие.

Кадровое обеспечение: Обучение проводит педагог дополнительного образования, прошедший специальную подготовку на курсах по робототехнике.

Планируемые результаты освоения программы

Личностные

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность;
- умение работать в коллективе, оказывать товарищам помощь и поддержку.

Метапредметные

- развитие творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности; памяти, внимания, пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение оценивать свою работу и работы членов коллектива.

Предметные

- знание правил безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств; деталей для конструирования и способов их соединения; основных принципов механики;
- умение самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- владение технологическими навыками конструирования и проектирования; сборки моделей роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms; навыками работы в визуальной среде программирования;
- приобретение необходимых знаний, умений и навыков для участия в соревнованиях по робототехнике.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	Вводное занятие <i>Введение: информатика, кибернетика, робототехника</i>	2	1	1	опрос
I.	Основы конструирования				опрос; выполнение практич. задания
1.	Детали LEGO Technic	2	1	1	
2.	Подвижные соединения	2	-	2	
3.	Мобильные конструкции	2	-	2	
4.	Механическая передача	6	1	5	
	Итого	12	2	10	
II.	Конструкции на основе контроллера				опрос; выполнение практич. задания; соревнование
1.	Моторные механизмы	2	1	1	
2.	Контроллер LEGO Mindstorms EV3	2	1	1	
3.	Свойства одномоторной тележки	8	-	8	
4.	Официальные виды соревнований роботов	6	1	5	
5.	Шагающие механизмы	8	1	7	
6.	Двухмоторная тележка	2	-	2	
	Итого	28	4	24	
III.	Программирование робота				опрос; тестирование; выполнение практич. задания; соревнование
1.	Программирование движений мобильного робота	12	3	9	
2.	Соревнование «Кегельринг для начинающих»	6	1	5	
3.	Соревнование «Лабиринт для начинающих»	8	3	5	
4.	Соревнование «Интеллектуальное сумо роботов 15x15»	6	1	5	
	Итого	32	8	24	
IV.	Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор				выполнение практич. задания; соревнование; опрос
1.	Движение по линии	6	2	4	
2.	Соревнование «Слалом»	4	1	3	
3.	Контроль скорости	2	-	2	
4.	Следование по линии с подсчетом перекрестков	2	-	2	
5.	Транспортировщики	2	-	2	
6.	Сканер цветового кода	4	1	3	
7.	Практические олимпиады по робототехнике	4	-	4	
8.	Программное управление шагающим роботом	8	1	7	
9.	Соревнование «Большое путешествие»	10	1	9	
	Итого	42	6	36	
V.	Удаленное управление роботом				опрос; соревнование;
1.	Удаленное управление роботом по	2	1	1	

	каналу Bluetooth				тестирование; практич. работа
2.	Радиоуправление роботом с пульта	2	-	2	
3.	Управляемый футбол роботов	2	1	1	
4.	Приложение EV3 Remot	2	-	2	
5.	Квалификационное упражнение	2	-	2	
	Итого	10	2	8	
VI.	Программирование в приложении Trik Studio				опрос; соревнование; тестирование; практич. работа
1.	Приложение Trik Studio	2	1	1	
2.	Программирование в Trik Studio	10	-	10	
	Итого	12	1	11	
VII.	Выставка роботов				выставка роботов
1.	Подготовка роботов к выставке	2	-	2	
2.	Выставка роботов	2	-	2	
	Итоговое занятие	2	-	2	
	Итого	144	24	120	

УТВЕРЖДЕН
приказом директора ГБУ ЦДЮТТ
Колпинского района Санкт-Петербурга
от «___» _____ 20___ г. №___
_____ /

Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы робототехники»
на _____ учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год обучения			36	144	2 раза в неделю по 2 акад. часа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Вводное занятие

Введение: информатика, кибернетика, робототехника

Теория: Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Цели и задачи программы. Вводный инструктаж.

Практика: Входная диагностика. Викторина «Роботы в нашей жизни».

Р а з д е л 1. Основы конструирования

Тема 1. Детали LEGO Technic

Теория: Модуль – единица размера детали. Способы соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. LEGO Technic. Поворот плоскости крепления. Первичный инструктаж на рабочем месте.

Практика: Построение высокой башни (изучения влияния положения центра тяжести на устойчивость).

Тема 2. Подвижные соединения

Практика: Конструирование рычажных весов.

Тема 3. Мобильные конструкции

Практика: Построение колесной тележки. Исследование свойств конструкций колесных тележек с применением колес различного диаметра, с различными пропорциями рамы.

Тема 4. Механическая передача

4.1. Механическая передача

Теория: Понятие механической передачи. Виды механической передачи (шестеренчатая и червячная, ременная, кулачковая и цепная). Свойства механической передачи (повышающая, понижающая). Передаточное отношение. Полезные и паразитные шестерни. Защита от проворачивания шестерен.

Практика: Построение домкрата и подъемника.

4.2. Понижающая передача

Практика: Построение редуктора и коробки переключения передач.

4.3. Повышающая передача

Практика: Построение устройства для запуска волчка.

Р а з д е л 2. Конструкции на основе контроллера

Тема 1. Моторные механизмы

Теория: Определение, принцип действия и устройство электродвигателя постоянного тока. Принцип обратимости.

Практика: Построение конструкции подъемника с применением моторного привода.

Тема 2. Контроллер LEGO Mindstorms EV3

Теория: Контроллер LEGO Mindstorms EV3: назначение, устройство, порядок установки батарей питания, порядок подключения моторов. Соединение контроллера LEGO Mindstorms EV3 с деталями LEGO Technic.

Практика: Построение одномоторной тележки с использованием контроллера.

Тема 3. Свойства одномоторной тележки

3.1. Свойства одномоторной тележки

Практика: Изучение свойств одномоторной тележки (скорость, мощность, проходимость) с различными вариантами шестеренчатой передачи.

3.2. Скоростная тележка

Практика: Построение скоростной одномоторной тележки. Соревнования на скорость среди одномоторных тележек.

3.3. Силовая тележка

Практика: Построение силовой одномоторной тележки. Соревнования «Перетягивание каната» среди одномоторных тележек.

3.4. Соревнование «Сильный робот»

Практика: Построение робота для соревнования «Сильный робот». Проведение соревнований среди обучающихся учебной группы.

Тема 4. Официальные виды соревнований роботов

4.1. Соревнования роботов

Теория: Цель и задачи соревнований роботов. Регламент соревнований роботов. Регламент соревнования «Механическое сумо роботов 15x15». Обзор конструкций роботов из базы объединения «Робототехника». Порядок измерения размеров, степени сцепления с поверхностью. Порядок взвешивания. Запрещенные элементы в конструкции.

Практика: Построение робота для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15».

4.2. Робот для соревнования «Механическое сумо роботов 15x15»

Практика: Построение робота для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15».

4.3. Соревнование «Механическое сумо роботов 15x15»

Практика: Соревнования среди обучающихся учебной группы. Усовершенствование конструкций по ходу соревнований.

Тема 5. Шагающие механизмы

5.1. Шагающие механизмы

Теория: История развития шагающих механизмов и область их применения. Основные схемы шагающих механизмов.

Практика: Сборка шагающего робота с шестью ногами на одном моторе.

5.2. Шагающий механизм по схеме Чебышева

Практика: Сборка шагающего робота по схеме Чебышева с четырьмя ногами на одном моторе.

5.3. Шагающий механизм по схеме Кланна

Практика: Сборка шагающего робота по схеме Кланна с шестью ногами на одном моторе.

5.4. Шагающий механизм по схеме Тео Янсена

Практика: Сборка шагающего робота-слона по схеме Тео Янсена с четырьмя ногами на одном моторе.

Тема 6. Двухмоторная тележка

Практика: Построение базовой двухмоторной тележки.

Р а з д е л 3. Программирование робота

Тема 1. Программирование движений мобильного робота

1.1 Приложение LEGO Mindstorms EV3

Теория: Вкладки приложения. Панель инструментов. Программные блоки: блоки-действия (зеленые), блоки-операторы (оранжевые), блоки датчиков (желтые), блоки данных (красные), расширенные блоки (синие). Модуль аппаратных средств. Вкладка «Порты». Порядок составления простейших программ. Способы задания мощности моторов в LEGO Mindstorms EV3.

Практика: Программирование базовых движений двухмоторной тележки на основе таймера: вперед, назад. Повороты. Программирование траектории поворотов. Управление скоростью тележки в блоке моторов.

1.2. Элементарные движения

Теория: Энкодер. Принцип управления двухмоторной тележкой на основе энкодера. Бесконечный цикл и цикл по условию.

Практика: Создание программ для движения двухмоторной тележки вперед, назад на количество оборотов, поворотов направо и налево на количество градусов, движения по квадрату, треугольнику, змейкой.

1.3. Движение по траектории

Практика: Создание программы для движения двухмоторной тележкой по заданной траектории без использования датчиков.

1.4. Движение по траектории

Практика: Отладка робота движения по заданной траектории. Проведение соревнований между обучающимися.

1.5. Робот-путешественник

Теория: Датчики. Ультразвук и его применение для обнаружения препятствий. Вкладка «Датчики».

Практика: Создание робота-путешественника на базе двухмоторной тележки с датчиком расстояния и программы управления.

1.6. Робот в круге

Теория: Датчик цвета в режиме измерения освещенности. Отражение света от поверхностей различного цвета. Датчик цвета в режиме сравнения отраженного света с пороговым значением. Практика: Создание робота, который останавливается, находясь над черным полем. Создание робота, который перемещается внутри круга, очерченного черной линией, не выходя за её пределы.

Тема 2. Соревнование «Кегельринг для начинающих»

2.1. Соревнование «Кегельринг для начинающих»

Теория: Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих». Отражение света от поверхностей различного цвета. Датчик цвета в режиме сравнения отраженного света с пороговым значением. Определение края поля.

Практика: Создание робота для соревнований «Кегельринг для начинающих» и его программирование. Соревнования между учащимися.

2.2. Соревнование «Кегельринг для начинающих»

Теория: Параллельные задачи.

Практика: Ограничение по времени работы программы из параллельной задачи. Настройка робота для соревнований «Кегельринг для начинающих» и отладка его программы. Соревнования между обучающимися.

Промежуточная аттестация

Практика: Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.

Тема 3. Соревнование «Лабиринт для начинающих»

3.1. Лабиринт

Теория: Порядок нахождения выхода из лабиринта. Создание своих блоков.

Практика: Создание конструкции робота, способного найти выход из лабиринта произвольной конфигурации. Программирование и настройка пользовательских блоков движения робота в различных ситуациях.

3.2. Повороты по энкодеру

Практика: Создание пользовательских блоков для поворотов направо и налево с использованием данных энкодера.

3.3. Повороты по гироскопу

Теория: Гироскопический эффект. Гироскопы. Гироскопический датчик в режиме измерения угла поворота.

Практика: Добавление в приложение LEGO Mindstorms EV3 гироскопического датчика. Повороты направо и налево по гироскопическому датчику. Модернизация пользовательских блоков для поворотов направо и налево с применением гироскопического датчика

3.4. Соревнование «Лабиринт для начинающих»

Теория: Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих». Правила нахождения выхода из лабиринта.

Практика: Сборка и настройка программы робота для соревнований «Лабиринт для начинающих». Соревнования между учащимися.

Тема 4. Соревнование «Интеллектуальное сумо роботов 15x15»

4.1. Соревнование «Интеллектуальное сумо 15x15»

Теория: Регламент соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15». Особенности конструкции робота.

Практика: Построение конструкции робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».

4.2. Соревнование «Интеллектуальное сумо 15x15»

Практика: Построение конструкции робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15» и его программирование.

4.3. Соревнование «Интеллектуальное сумо 15x15»

Практика: Настройка робота для соревнований «Интеллектуальное сумо 15x15» и его программирование. Соревнования между обучающимися.

Р а з д е л 4. Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор

Тема 1. Движение по линии

1.1. Движение по линии на одном датчике освещенности

Теория: Алгоритм действий робота при движении по линии с использованием одного датчика освещенности. Баланс между скоростью и точностью.

Практика: Построение робота для следования по линии с использованием одного датчика освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Соревнования среди созданных обучающимися роботов.

1.2. Движение по линии на двух датчиках освещенности

Практика: Использование многопозиционного релейного регулятора. Построение робота для следования по линии с использованием двух датчиков освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Соревнования среди созданных обучающимися роботов.

1.3. Соревнование «Следование по линии для начинающих»

Теория: Регламент соревнований «Следование по линии для начинающих». Влияние расположения центра тяжести, длины штанг для датчиков, схемы тележки на скорость и точность робота.

Практика: Доработка робота для следования по линии. Соревнование «Следование по линии для начинающих».

Тема 2. Соревнование «Слалом»

2.1. Объезд препятствий на пути

Практика: Оборудование робота для следования по линии датчиком расстояния. Доработка программы следования по линии с учетом объезда препятствий.

2.2. Соревнование «Слалом»

Теория: Регламент соревнований «Слалом».

Практика: Доработка программы объезда препятствий до требований соревнования «Слалом».

Тема 3. Контроль скорости

Практика: Доработка программы следования по линии с учетом остановки перед препятствием и автоматического продолжения движения при отсутствии препятствия.

Тема 4. Следование по линии с подсчетом перекрестков

Практика: Создание робота для выполнения заданий на перекрестках. Соревнования между обучающимися.

Тема 5. Транспортировщики

Практика: Перемещение груза по ровной поверхности с использованием конструкции робота. Выполнение задания по транспортировке предметов.

Тема 6. Сканер цветового кода

6.1. Определение цвета

Теория: Датчик цвета в режиме детектора цветов.

Практика: Транспортировка грузов с использованием цветowych меток для навигации.

6.2. Сканер цветового кода

Практика: Программирование сканера цветового кода.

Тема 7. Практические олимпиады по робототехнике

7.1. Практические олимпиады по робототехнике

Практика: Конструирование и программирование робота для выполнения заранее неизвестного задания.

7.2. Практические олимпиады по робототехнике

Практика: Конструирование и программирование робота для выполнения заранее неизвестного задания.

Тема 8. Программное управление шагающим роботом

8.1. Маневренный шагающий робот

Практика: Построение двухмоторного шагохода на восьми ногах по схеме Кланна.

8.2. Управление шагающим роботом

Практика: Программирование и настройка робота для движения по линии и движения вдоль стенки.

8.3. Соревнование «Гонки шагающих роботов»

Теория: Регламент соревнований «Гонки шагающих роботов».

Практика: Оборудование шагающего робота устройством для сбивания кеглей и датчиком расстояния. Программирование робота с учетом требований соревнований «Гонки шагающих роботов». Настройка роботов и программы управления на полигоне

8.4. Соревнование «Гонки шагающих роботов»

Практика: Соревнования между обучающимися.

Тема 9. Соревнование «Большое путешествие»

9.1. Соревнование «Большое путешествие»

Теория: Регламент соревнований «Большое путешествие. Младшая категория».

Практика: Анализ различных конструкторских решений и сборка универсального робота для следования по линии с объездом препятствия, преодоления горки, движения по лабиринту и выталкивания кеглей из круга.

9.2. Соревнование «Большое путешествие»

Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по линии с объездом препятствия, определения начала следующего этапа – «Лабиринт».

9.3. Соревнование «Большое путешествие»

Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по лабиринту, определения начала следующего этапа – «Следование по линии с горкой».

9.4. Соревнование «Большое путешествие»

Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по линии с преодолением горки и переходом к выталкиванию кеглей из круга.

9.5. Соревнование «Большое путешествие»

Практика: Сборка всех этапов соревнования в единую программу, её настройка. Проведение соревнований между обучающимися.

Р а з д е л 5. Удаленное управление роботом

Тема 1. Удаленное управление роботом по каналу Bluetooth

Теория: Физическое явление «радиоволны». Bluetooth. Соединение между контроллерами. Обмен информацией между контроллерами LEGO Mindstorms EV3 по каналу Bluetooth.

Практика: Соединение двух контроллеров LEGO Mindstorms EV3 по каналу Bluetooth. Создание программ для издания различных звуков по нажатию кнопок с пульта другого контроллера.

Тема 2. Радиоуправление роботом с пульта

Практика: Соединение двух контроллеров LEGO Mindstorms EV3 по каналу Bluetooth. Создание пульта управления двухмоторной тележкой на двух и четырех кнопках.

Тема 3. Управляемый футбол роботов

Теория: Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов».

Практика: Создание робота для соревнований «Управляемый футбол роботов».

Тема 4. Приложение EV3 Remote

Практика: Управление двухмоторной тележкой со смартфона при помощи приложения EV3 Remote.

Тема 5. Квалификационное упражнение

Практика: Тренировка команд в выполнении квалификационного упражнения соревнования «Управляемый футбол роботов».

Р а з д е л 6. Программирование в приложении Trik Studio

Тема 1. Приложение Trik Studio

Теория: Пользовательский интерфейс Trik Studio. Выбор платформы и конфигурация портов. Структура программы. Палитра инструментов. Реализация основных структур программирования в Trik Studio. Режим реального и виртуального робота.

Практика: Программирование элементарных движений. Программирование робота путешественника. Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.

Тема 2. Программирование в Trik Studio

2.1. Программирование в Trik Studio

Практика: Программирование робота для соревнований «Кегельринг для начинающих». Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.

2.2. Программирование в Trik Studio

Практика: Программирование робота для следования по линии на двух датчиках. Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.

2.3. Программирование в Trik Studio

Практика: Программирование робота для соревнований «Слалом». Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.

2.4. Программирование в Trik Studio

Практика: Программирование робота для действий на перекрестках. Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.

Итоговый контроль

Практика: Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.

Р а з д е л 7. Выставка роботов

Тема 1. Подготовка роботов к выставке

Практика: Сборка, программирование и настройка роботов по выбору обучающихся.

Тема 2. Выставка роботов

Практика: Демонстрация созданных роботов.

Итоговое занятие

Практика: Подведение итогов обучения. Ознакомление с программой «Спортивная робототехника». Викторина «Мой робот». Награждение обучающихся и их родителей.

УТВЕРЖДЕН
 приказом директора ГБУ ЦДЮТТ
 Колпинского района Санкт-Петербурга
 от «__» _____ 20__ г. №__
 _____/

Календарно-тематический план на 20__/20__ учебный год
«Основы робототехники»
 Группа № ____, 1 год обучения количество часов в год **144**

№ зан.	Дата проведения		Тема занятий	Кол-во часов	Содержание	Использование дистанционных образовательных технологий и электронного обучения		Оснащение
	план	факт				offline/ online	форма занятия (вебинар, конференция, видеоурок и др.)	
1.			Вводное занятие Введение: информатика, кибернетика, робототехника	1/1	Теория: Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Цели и задачи программы. Вводный инструктаж. Практика: Входная диагностика. Викторина: «Роботы в нашей жизни».	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска
Раздел 1. Основы конструирования								
2.			Детали LEGO Technic	1/1	Теория: Первичный инструктаж на рабочем месте. Модуль – единица размера детали. Способы		презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы

2*		Детали LEGO Technic		соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. LEGO Technic. Поворот плоскости крепления. Практика: Построение высокой башни (изучения влияния положения центра тяжести на устойчивость). Теория: Первичный инструктаж на рабочем месте. Модуль – единица размера детали. Способы соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. LEGO Technic. Поворот плоскости крепления. Практика: Построение в Lego Digital Designer высокой башни (изучения влияния положения центра тяжести на устойчивость).	offline	презентация	LEGO Mindstorms EV3 ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
3.		Подвижные соединения	2	Практика: Конструирование рычажных весов.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
3*		Подвижные соединения		Практика: Конструирование рычажных весов в Lego Digital Designer.	offline	презентация	
4.		Мобильные конструкции	2	Практика: Построение колесной тележки.			ПК педагога, проектор,

4*			Мобильные конструкции		<p>Исследования свойств конструкций колесных тележек с применением колес различного диаметра, с различными пропорциями рамы.</p> <p>Практика: Построение колесной тележки в Lego Digital Designer.</p>	offline	презентация	<p>интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3</p> <p>ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Digital Designer</p>
5.			Механическая передача	1/1	<p>Теория: Понятие механической передачи. Виды механической передачи (шестеренчатая и червячная, ременная, кулачковая и цепная). Свойства механической передачи (повышающая, понижающая). Передаточное отношение. Полезные и паразитные шестерни. Защита от проворачивания шестерен.</p> <p>Практика: Построение домкрата и подъемника.</p>			<p>ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3</p>
5*			Механическая передача		<p>Теория: Понятие механической передачи. Виды механической передачи (шестеренчатая и червячная, ременная, кулачковая и цепная). Свойства механической передачи (повышающая,</p>	offline	презентация	<p>ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Digital Designer</p>

					понижающая). Передаточное отношение. Полезные и паразитные шестерни. Защита от проворачивания шестерен. Практика: Построение домкрата и подъемника в Lego Digital Designer.			
6.			Понижающая передача	2	Практика: Построение редуктора и коробки переключения передач.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
6*			Понижающая передача		Практика: Построение редуктора и коробки переключения передач в Lego Digital Designer.	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Digital Designer
7.			Повышающая передача	2	Практика: Построение устройства для запуска волчка.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
7*			Повышающая передача		Практика: Построение устройства для запуска волчка в Lego Digital Designer.			ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Digital Designer
Раздел 2. Конструкции на основе контроллера								
8.			Моторные механизмы	1/1	Теория: Определение, принцип действия и устройство			ПК педагога, проектор, интерактивная

8*			Моторные механизмы		<p>электродвигателя постоянного тока. Принцип обратимости. Практика: Построение конструкции подъемника с применением моторного привода. Теория: Определение, принцип действия и устройство электродвигателя постоянного тока. Принцип обратимости. Практика: Построение в Lego Digital Designer конструкции подъемника с применением моторного привода.</p>	offline	презентация	<p>доска, наборы LEGO Mindstorms EV3</p> <p>ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Digital Designer</p>
9.			Контроллер LEGO Mindstorms EV3	1/1	<p>Теория: Контроллер LEGO Mindstorms EV3: назначение, устройство, порядок установки батарей питания, порядок подключения моторов. Соединение контроллера LEGO Mindstorms EV3 с деталями LEGO Technic. Практика: Построение одномоторной тележки с использованием контроллера.</p>		презентация	<p>ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3</p>
9*			Контроллер LEGO Mindstorms EV3		<p>Теория: Контроллер LEGO Mindstorms EV3: назначение, устройство,</p>	offline	презентация	<p>ПК с подключением к Интернету,</p>

				порядок установки батарей питания, порядок подключения моторов. Соединение контроллера LEGO Mindstorms EV3 с деталями LEGO Technic. Практика: Построение в Lego Digital Designer одномоторной тележки с использованием контроллера.			ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
10.		Свойства одномоторной тележки	2	Практика: Изучение свойств одномоторной тележки (скорость, мощность, проходимость) с различными вариантами шестеренчатой передачи.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
11.		Скоростная тележка	2	Практика: Построение скоростной одномоторной тележки. Соревнования на скорость среди одномоторных тележек.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
11*		Скоростная тележка		Практика: Построение в Lego Digital Designer скоростной одномоторной тележки.	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
12.		Силовая тележка	2	Практика: Построение силовой одномоторной тележки. Соревнования «перетягивание каната»			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы

12*		Силовая тележка		среди одномоторных тележек. Практика: Построение в Lego Digital Designer силовой одномоторной тележки.	offline	презентация	LEGO Mindstorm s EV3 ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
13.		Соревнование «Сильный робот»	2	Практика: Построение робота для соревнования «Сильный робот». Проведение соревнований среди обучающихся учебной группы. Практика: Построение в Lego Digital Designer робота для соревнования «Сильный робот».	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorm s EV3 ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
13*		Соревнование «Сильный робот»		Практика: Построение в Lego Digital Designer робота для соревнования «Сильный робот».	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
14.		Соревнования роботов	1/1	Теория: Цель и задачи соревнований роботов. Регламент соревнования «Механическое сумо роботов 15x15». Обзор конструкций роботов из базы объединения «Робототехника». Сильные и слабые стороны различных конструкций роботов для соревнований «Механическое сумо			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorm s EV3

14*			Соревнования роботов		<p>роботов 15x15». Порядок измерения размеров, степени сцепления с поверхностью. Порядок взвешивания. Запрещенные элементы в конструкции. Практика: Построение робота для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15».</p> <p>Теория: Цель и задачи соревнований роботов. Регламент соревнования «Механическое сумо роботов 15x15». Обзор конструкций роботов из базы объединения «Робототехника». Сильные и слабые стороны различных конструкций роботов для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15». Порядок измерения размеров, степени сцепления с поверхностью. Порядок взвешивания. Запрещенные элементы в конструкции. Практика: Построение в Lego Digital Designer робота для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15».</p>	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
15.			Робот для соревнования	2	Практика: Построение			ПК, проектор,

15*		«Механическое сумо 15x15» Робот для соревнования «Механическое сумо 15x15»		робота для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15». Практика: Построение в Lego Digital Designer робота для соревнований «Механическое сумо роботов 15x15».	offline	презентация	интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3; полигон «Сумо» ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
16.		Соревнование «Механическое сумо роботов 15x15»	2	Практика: Соревнования среди обучающихся учебной группы. Усовершенствование конструкций по ходу соревнований Практика: Онлайн соревнования среди обучающихся учебной группы.	offline	презентация	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3; полигон «Сумо» ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
16*		Соревнование «Механическое сумо роботов 15x15»					
17.		Шагающие механизмы	1/1	Теория: История развития шагающих механизмов и область их применения. Основные схемы шагающих механизмов. Практика: Сборка шагающего робота с шестью ногами на одном моторе			ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
17*		Шагающие механизмы		Теория: История развития	offline	презентация	ПК с

					шагающих механизмов и область их применения. Основные схемы шагающих механизмов. Практика: Сборка в Lego Digital Designer шагающего робота с шестью ногами на одном моторе			подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
18.		Шагающий робот по схеме Чебышева	2	Практика: Сборка шагающего робота по схеме Чебышева с четырьмя ногами на одном моторе		презентация	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3	
18*		Шагающий робот по схеме Чебышева		Практика: Сборка в Lego Digital Designer шагающего робота по схеме Чебышева с четырьмя ногами на одном моторе	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer	
19.		Шагающий робот по схеме Кланна	2	Практика: Сборка шагающего робота по схеме Кланна с шестью ногами на одном моторе			ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3	
19*		Шагающий робот по схеме Кланна		Практика: Сборка в Lego Digital Designer шагающего робота по схеме Кланна с шестью ногами на одном моторе	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer	
20.		Шагающий робот по схеме Тео Янсена	2	Практика: Сборка шагающего робота-слона по			ПК, проектор, интерактивная	

20*			Шагающий робот по схеме Тео Янсена		схеме Тео Янсена с четырьмя ногами на одном моторе Практика: Сборка в Lego Digital Designer шагающего робота-слона по схеме Тео Янсена с четырьмя ногами на одном моторе	offline	презентация	доска, наборы LEGO Mindstorms EV3 ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
21.			Двухмоторная тележка	2	Практика: Построение в Lego Digital Designer базовой двухмоторной тележки			ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
21*			Двухмоторная тележка		Практика: Построение базовой двухмоторной тележки	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Digital Designer
Раздел 3. Программирование робота								
22.			Приложение LEGO Mindstorms EV3	1/1	Теория: Вкладки приложения. Панель инструментов. Программные блоки: блоки-действия (зеленые), блоки-операторы (оранжевые), блоки датчиков (желтые), блоки данных (красные), расширенные блоки (синие). Модуль аппаратных средств. Вкладка «Порты». Порядок составления простейших программ. Способы задания	offline	презентация	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3

					<p>мощности моторов в LEGO Mindstorms EV3.</p> <p>Практика:</p> <p>Программирование базовых движений двухмоторной тележки на основе таймера: вперед, назад. Повороты.</p> <p>Программирование траектории поворотов.</p> <p>Управление скоростью тележки в блоке моторов.</p>			
23.			Элементарные движения	1/1	<p>Теория: Энкодер. Принцип управления двухмоторной тележкой на основе энкодера. Бесконечный цикл и цикл по условию.</p> <p>Практика: Создание программ для движения двухмоторной тележки вперед, назад на количество оборотов, поворотов направо и налево на количество градусов, движения по квадрату, треугольнику, змейкой.</p>			ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
23*			Элементарные движения		<p>Теория: Энкодер. Принцип управления двухмоторной тележкой на основе энкодера. Бесконечный цикл и цикл по условию.</p> <p>Практика: Написание программ для движения двухмоторной тележки вперед, назад на количество</p>	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer

				оборотов, поворотов направо и налево на количество градусов, движения по квадрату, треугольнику, змейкой.			
24.		Движение по траектории	2	Практика: Создание программы для движения двухмоторной тележкой по заданной траектории без использования датчиков.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, поле «Траектория»
24*		Движение по траектории		Практика: Создание программы для движения двухмоторной тележкой по заданной траектории без использования датчиков.	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
25.		Движение по траектории	2	Практика: Отладка работа движения по заданной траектории. Проведение соревнований между обучающимися.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, поле «Траектория»
26.		Робот путешественник	1/1	Теория: Датчики. Ультразвук и его применение для обнаружения препятствий.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы

26*			Робот путешественник		<p>Вкладка «Датчики».</p> <p>Практика: Создание робота-путешественника на базе двухмоторной тележки с датчиком расстояния и программы управления</p> <p>Теория: Датчики. Ультразвук и его применение для обнаружения препятствий.</p> <p>Вкладка «Датчики».</p> <p>Практика: Создание в Lego Digital Designer робота-путешественника на базе двухмоторной тележки с датчиком расстояния и написание программы управления им</p>	offline	презентация	<p>LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся</p> <p>ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer</p>
27.			Робот в круге	1/1	<p>Теория: Датчик цвета в режиме измерения освещенности. Отражение света от поверхностей различного цвета. Датчик цвета в режиме сравнения отраженного света с пороговым значением.</p> <p>Практика: Создание робота, который останавливается, находясь над черным полем. Создание робота, который перемещается внутри круга, очерченного чёрной линией, не выходя за её пределы.</p>			<p>ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, поле «Кегельринг»</p>
27*			Робот в круге		<p>Теория: Датчик цвета в</p>	offline	презентация	ПК с

				<p>режиме измерения освещенности. Отражение света от поверхностей различного цвета. Датчик цвета в режиме сравнения отраженного света с пороговым значением.</p> <p>Практика: Создание робота, который останавливается, находясь над черным полем.</p> <p>Создание в Lego Digital Designer робота, который перемещается внутри круга, очерченного чёрной линией, не выходя за её пределы и написание для него программы.</p>			<p>подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer</p>
28.		Соревнование «Кегельринг для начинающих»	1/1	<p>Теория: Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих».</p> <p>Отражение света от поверхностей различного цвета. Датчик цвета в режиме сравнения отраженного света с пороговым значением.</p> <p>Определение края поля.</p> <p>Практика: Создание робота для соревнований «Кегельринг для начинающих» и его программирование.</p>			<p>ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, поле «Кегельринг»</p>
28*		Соревнование «Кегельринг для		<p>Теория: Регламент соревнований «Кегельринг</p>	offline	презентация	<p>ПК с подключением к</p>

		начинающих»		для начинающих». Отражение света от поверхностей различного цвета. Датчик цвета в режиме сравнения отраженного света с пороговым значением. Определение края поля. Практика: Создание в Lego Digital Designer робота для соревнований «Кегельринг для начинающих» и его программирование.			Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
29.		Соревнование «Кегельринг для начинающих»	1/1	Теория: Параллельные задачи. Практика: Ограничение по времени работы программы из параллельной задачи. Настройка робота для соревнований «Кегельринг для начинающих» и отладка его программы. Соревнования между обучающимися.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, поле «Кегельринг»
30.		<i>Промежуточная аттестация</i>	2	Практика: Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.	offline	Тестирование	Раздаточный материал, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, поля «Кегельринг», «Траектория»
31.		Лабиринт	1/1	Теория: Порядок нахождения выхода из		презентация	ПК педагога, проектор,

31*			Лабиринт		<p>лабиринта. Создание своих блоков. Практика: Создание конструкции робота, способного найти выход из лабиринта произвольной конфигурации. Программирование и настройка пользовательских блоков движения робота в различных ситуациях. Теория: Порядок нахождения выхода из лабиринта. Создание своих блоков. Практика: Создание в Lego Digital Designer конструкции робота, способного найти выход из лабиринта произвольной конфигурации. Программирование и настройка пользовательских блоков движения робота в различных ситуациях.</p>	offline	презентация	<p>интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, полигон «Лабиринт»</p> <p>ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer</p>
32.			Повороты по энкодеру	2	<p>Практика: Создание пользовательских блоков для поворотов направо и налево с использованием данных энкодера</p>	offline	презентация	<p>ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, полигон «Лабиринт»</p>

33.			Повороты по гироскопу	1/1	Теория: Гироскопический эффект. Гироскопы. Гироскопический датчик в режиме измерения угла поворота. Практика: Добавление в приложение LEGO Mindstorms EV3 гироскопического датчика. Повороты направо и налево по гироскопическому датчику. Модернизация пользовательских блоков для поворотов направо и налево с применением гироскопического датчика	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, полигон «Лабиринт»
34.			Лабиринт для начинающих	1/1	Теория: Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих». Практика: Пользовательский блок «Выравнивание по стенке». Сборка и настройка программы робота для соревнований «Лабиринт для начинающих». Соревнования между обучающимися.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, полигон «Лабиринт»
35.			Интеллектуальное сумо 15x15	1/1	Теория: Регламент соревнования «Интеллектуальное сумо 15x15». Особенности конструкции робота. Практика: Построение конструкции робота для			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся,

35*			Интеллектуальное сумо 15x15		<p>соревнований «Интеллектуальное сумо 15x15».</p> <p>Теория: Регламент соревнования «Интеллектуальное сумо 15x15». Особенности конструкции робота. Практика: Построение в Lego Digital Designer конструкции робота для соревнований «Интеллектуальное сумо 15x15».</p>	offline	презентация	<p>полигон «Сумо»</p> <p>ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer</p>
36.			Интеллектуальное сумо 15x15	2	<p>Практика: Построение конструкции робота для соревнований «Интеллектуальное сумо 15x15» и его программирование.</p>			<p>ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, полигон «Сумо»</p>
36*			Интеллектуальное сумо 15x15		<p>Практика: Построение в Lego Digital Designer конструкции робота для соревнований «Интеллектуальное сумо 15x15» и его программирование.</p>	offline	презентация	<p>ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer</p>
37.			Интеллектуальное сумо 15x15	2	<p>Практика: Настройка робота для соревнований «Интеллектуальное сумо 15x15» и его</p>	offline	презентация	<p>ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы</p>

					программирование. Соревнования между обучающимися.			LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, полигон «Сумо»
Раздел 4. Законы управления устройствами (системами). Релейное регулирование								
38.			Движение по линии на одном датчике освещенности	1/1	Теория: Алгоритм действий робота при движении по линии с использованием одного датчика освещенности. Баланс между скоростью и точностью. Практика: Построение робота для следования по линии с использованием одного датчика освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Соревнования среди созданных обучающимися роботов.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Следование по линии»
38*			Движение по линии на одном датчике освещенности		Теория: Алгоритм действий робота при движении по линии с использованием одного датчика освещенности. Баланс между скоростью и точностью. Практика: Построение в Lego Digital Designer робота для следования по линии с использованием одного	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer

					датчика освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Соревнования среди созданных обучающихся роботов.			
39.			Движение по линии на двух датчиках освещенности	2	Практика: Использование многопозиционного релейного регулятора. Построение робота для следования по линии с использованием двух датчиков освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Соревнования среди созданных обучающихся роботов.			ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, соревновательное поле «Следование по линии для начинающих»
39*			Движение по линии на двух датчиках освещенности		Практика: Использование многопозиционного релейного регулятора. Построение в Lego Digital Designer робота для следования по линии с использованием двух датчиков освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer

					программы для робота. Настройка робота и программы. Баланс между скоростью и точностью. Соревнования среди созданных обучающимися роботов.			
40.			Следование по линии для начинающих	1/1	Теория: Регламент соревнований «Следование по линии для начинающих». Влияние расположения центра тяжести, длины штанг для датчиков, схемы тележки на скорость и точность робота. Практика: Доработка робота для следования по линии. Соревнования среди созданных учащимися роботов.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Следование по линии»
41.			Объезд препятствий на пути	2	Практика: Оборудование робота для следования по линии датчиком расстояния. Доработка программы следования по линии с учетом объезда препятствий.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Следование по линии»
42.			Соревнование «Слалом»	1/1	Теория: Регламент соревнований «Слалом». Практика: Доработка программы объезда препятствий до требований соревнования «Слалом».	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле

								«Слалом»
43.			Контроль скорости	2	Практика: Доработка программы следования по линии с учетом остановки перед препятствием и автоматического продолжения движения при отсутствии препятствия.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Следование по линии»
44.			Следование по линии с подсчетом перекрестков	2	Практика: Создание робота для выполнения заданий на перекрестках. Соревнования между обучающимися.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Следование по линии»
44*			Следование по линии с подсчетом перекрестков		Практика: Создание в Lego Digital Designer робота для выполнения заданий на перекрестках. Соревнования между обучающимися.	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
45.			Транспортировщики	2	Практика: Перемещение груза по ровной поверхности с использованием конструкции робота. Выполнение задания по транспортировке предметов.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Слалом»

46.			Определение цвета	1/1	Теория: Датчик цвета в режиме детектора цветов. Практика: Транспортировка грузов с использованием цветowych меток для навигации	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Слалом».
47.			Сканер цветового кода	2	Практика: Программирование сканера цветового кода.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
48.			Практические олимпиады по робототехнике	2	Практика: Конструирование и программирование робота для выполнения заранее неизвестного задания.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Слалом».
49.			Практическая мини-олимпиада по робототехнике	2	Практика: Конструирование и программирование робота для выполнения заранее неизвестного задания	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Слалом».
50.			Маневренный шагающий робот	2	Практика: Построение двухмоторного шагохода на восьми ногах по схеме Кланна.			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Следование по

50*			Маневренный шагающий робот		Практика: Построение двухмоторного шагохода на восьми ногах по схеме Кланна.	offline	презентация	линии». ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
51.			Управление шагающим роботом	2	Практика: Программирование и настройка робота для движения по линии и движения вдоль стенки.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Следование по линии»
52.			Гонки шагающих роботов	1/1	Теория: Регламент соревнований «Гонки шагающих роботов». Практика: Оборудование шагающего робота устройством для сбивания кеглей и датчиком расстояния. Программирование робота с учетом требований соревнований «Гонки шагающих роботов». Настройка роботов и программы управления на полигоне	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, полигон «Гонки шагающих роботов»
53.			Гонки шагающих роботов	2	Практика: Соревнования между обучающимися.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная

								доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, полигон «Гонки шагающих роботов»
54.			Большое путешествие	1/1	Теория: Регламент соревнований «Большое путешествие. Младшая категория». Практика: Анализ различных конструкторских решений и сборка универсального робота для следования по линии с объездом препятствия, преодоления горки, движения по лабиринту и выталкивания кеглей из круга.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, полигон «Большое путешествие. Младшая категория»
55.			Большое путешествие	2	Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по линии с объездом препятствия, определения начала следующего этапа – «Лабиринт»	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, полигон «Большое путешествие. Младшая категория»
56.			Большое путешествие	2	Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы

					лабиринту, определения начала следующего этапа – «Следование по линии с горкой»			LEGO Mindstorms EV3, полигон «Большое путешествие. Младшая категория»
57.			Большое путешествие	2	Практика: Программирование и настройка собранного робота для движения по линии с преодолением горки и переходом к выталкиванию кеглей из круга.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, полигон «Большое путешествие. Младшая категория»
58.			Большое путешествие	2	Практика: Сборка всех этапов соревнования в единую программу, её настройка. Проведение соревнований между учащимися	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, полигон «Большое путешествие. Младшая категория»
Раздел 5. Удаленное управление роботом								
59.			Удаленное управление по каналу Bluetooth	1/1	Теория: Физическое явление «радиоволны». Bluetooth. Соединение между контроллерами. Обмен информацией между контроллерами LEGO Mindstorms EV3 по каналу	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3

					Bluetooth. Практика: Соединение двух контроллеров LEGO Mindstorms EV3 по каналу Bluetooth. Создание программ для издания различных звуков по нажатию кнопок с пульта другого контроллера.			
60.		Радиоуправление роботом с пульта	2	Практика: Соединение двух контроллеров по каналу Bluetooth. Создание пульта управления двухмоторной тележкой на двух и четырех кнопках. Практика: Соединение двух контроллеров по каналу Bluetooth. Создание в Lego Digital Designer пульта управления двухмоторной тележкой на двух и четырех кнопках.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3 ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego Mindstorms EV3, Lego Digital Designer	
60*		Радиоуправление роботом с пульта						
61.		Управляемый футбол роботов	1/1	Теория: Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов». Практика: Создание робота для соревнований «Управляемый футбол роботов».			ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3	
61*		Управляемый футбол роботов		Теория: Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов».	offline	презентация	ПК с подключением к Интернету, ПО: Lego	

					Практика: Создание в Lego Digital Designer робота для соревнований «Управляемый футбол роботов».			Mindstorms EV3, Lego Digital Designer
62.			Приложение EV3 Remote	2	Практика: Управление двухмоторной тележкой со смартфона при помощи приложения EV3 Remote.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3.
63.			Квалификационное упражнение	2	Практика: Тренировка команд в выполнении квалификационного упражнения соревнования «Управляемый футбол роботов».	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Кегельринг».
Раздел 6. Программирование в приложении Trik Studio								
64.			Приложение Trik Studio	1/1	Теория: Пользовательский интерфейс Trik Studio. Выбор платформы и конфигурация портов. Структура программы. Палитра инструментов. Реализация основных структур программирования в Trik Studio. Режим реального и виртуального робота. Практика: Программирование элементарных движений. Программирование робота	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3

					путешественника. Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.			
65.			Программирование в Trik Studio	2	Практика: Программирование робота для соревнований «Кегельринг для начинающих». Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Кегельринг», кегли
66.			Программирование в Trik Studio	2	Практика: Программирование робота для следования по линии на двух датчиках. Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Кегельринг», кегли.
67.			Программирование в Trik Studio	2	Практика: Программирование робота для соревнований «Слалом». Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле «Кегельринг», кегли.
68.			Программирование в Trik Studio	2	Практика: Программирование робота для действий на перекрестках. Тестирование программы на виртуальном и реальном роботе.	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3, поле

								«Кегельринг», кегли.
69.			Итоговый контроль	2	Практика: Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.	offline	тестирование	Раздаточный материал, наборы LEGO Mindstorms EV3, ПК обучающихся, поля «Следование по линии», «Слалом», полигон «Гонки шагающих роботов»
70.			Подготовка роботов к выставке	2	Практика: Сборка, программирование и настройка роботов по выбору обучающихся	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
71.			Выставка роботов	2	Практика: Демонстрация собранных для выставки роботов	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms EV3
72.			Итоговое занятие	2	Практика: Подведение итогов обучения. Ознакомление с программой «Спортивная робототехника». Викторина «Мой робот». Награждение обучающихся и их родителей	offline	презентация	ПК педагога, проектор, интерактивная доска

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования – проводится с целью выявления первоначального уровня знаний и умений, возможностей, обучающихся при поступлении в объединение.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии обучающихся, заканчивается коррекцией усвоенного материала. Формы проведения: опрос, выполнение практического задания, соревнование, выставка работ.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, выполнение практической работы (приложение № 1). Результаты фиксируются в оценочном листе.

Итоговый контроль – проводится в конце обучения по программе (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: тестирование, выполнение практической работы (приложение № 2). Результаты фиксируются в оценочном листе и протоколе.

Методические материалы

Педагогические методики и технологии

При реализации программы используются современные педагогические технологии, обеспечивающие личностное развитие ребенка за счет уменьшения доли репродуктивной деятельности: личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, обучение в сотрудничестве (командная, групповая работа), информационно-коммуникационные технологии, здоровьесберегающие технологии и др. Использование данных технологий способствует повышению качества образования, снижению нагрузки обучающихся, более эффективному использованию учебного времени. Личностно-ориентированное обучение дает возможность создания комфортных, бесконфликтных условий, которые способствуют личностному проявлению обучающихся: предоставление им возможности задавать вопросы, высказывать оригинальные идеи, обмениваться мнениями, дополнять и анализировать ответы товарищей, выполнять задания разной степени сложности.

При организации деятельности обучающихся используются групповые формы работы. На занятиях применяются разные методы обучения: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковые, методы проблемного обучения (при выполнении практических работ). При объяснении учебного материала используются компьютерные презентации, видеофрагменты с соревнований, Интернет-ресурсы.

Дидактические средства

№ п/п	Раздел, тема программы	Дидактический материал
	<i>Вводное занятие</i> <i>Введение: информатика, кибернетика, робототехника</i>	Инструкции ОТ
І. Основы конструирования		
1.	Детали LEGO Technic	Инструкции ОТ, Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и

		родителей (2013)
2.	Подвижные соединения	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
3.	Мобильные конструкции	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
4.	Механическая передача	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms. Основы конструирования механических передач»
II. Конструкции на основе контроллера		
1.	Моторные механизмы	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
2.	Контроллер LEGO Mindstorms EV3	Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3
3.	Свойства одномоторной тележки	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
4.	Официальные виды соревнований роботов	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
5.	Шагающие механизмы	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), презентация «Шагающие механизмы»
6.	Двухмоторная тележка	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
III. Программирование робота		
1.	Программирование движений мобильного робота	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3
2.	Соревнование «Кегельринг для начинающих»	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Кегельринг для начинающих» на портале Robofinist.ru
3.	Соревнование «Лабиринт для начинающих»	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Информационно-справочная система

		приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Лабиринт для начинающих» на портале Robofinist.ru
4.	Соревнование «Интеллектуальное сумо роботов 15x15»	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15» на портале Robofinist.ru
IV. Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор		
1.	Движение по линии	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Следование по линии для начинающих» на портале Robofinist.ru
2.	Соревнование «Слалом»	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Слалом» на портале Robofinist.ru
3.	Контроль скорости	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3.
4.	Следование по линии с подсчетом перекрестков	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3.
5.	Транспортировщики	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3.
6.	Сканер цветового кода	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)

		Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3.
7.	Практические олимпиады по робототехнике	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3.
8.	Программное управление шагающим роботом	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Гонки шагающих роботов», «Марафон шагающих роботов» на портале Robofinist.ru
9.	Соревнование «Большое путешествие»	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Большое путешествие» на портале Robofinist.ru
V. Удаленное управление роботом		
1.	Удаленное управление роботом по каналу Bluetooth	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
2.	Радиоуправление роботом с пульта	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
3.	Управляемый футбол роботов	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Футбол управляемых роботов 4x4» на портале Robofinist.ru
4.	Приложение EV3 Remot	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Футбол управляемых роботов 4x4» на портале Robofinist.ru
5.	Квалификационное упражнение	Инструкция LEGO Mindstorms, учебное

		<p>пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Следование по линии» Информационно-справочная система приложения LEGO Mindstorms EV3. Регламент соревнования «Футбол управляемых роботов 4x4» на портале Robofinist.ru</p>
VI. Программирование в приложении Trik Studio		
1.	Приложение Trik Studio	<p>Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018) Информационно-справочная система портала help.trikset.com</p>
2.	Программирование в Trik Studio	<p>Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Уроки робототехники (2018) Информационно-справочная система портала help.trikset.com</p>
VII. Выставка роботов		
1.	Подготовка роботов к выставке	Фото и видеоматериалы, инструкции по сборке
2.	Выставка роботов	Фото и видеоматериалы
	<i>Итоговое занятие</i>	Фото и видеоматериалы

Информационные источники

Список литературы для педагога:

1. Барсуков А. П. Кто есть кто в робототехнике. Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Справочник. – Выпуск I. – М.: ДМК-пресс, 2005. – 128 с.
2. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 384 с.
3. Предко М. Создайте робота своими руками на NXT – микроконтроллере / пер. с англ.яз. Земского Ю.В. – М.: ДМК-ПРЕСС, 2010. – 408 с.
4. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2011. – 59 с.
5. Юревич Е.И. Основы робототехники. 3-е изд. Учебное пособие. – СПб: Изд-во «БХВ – Петербург», 2010. – 401 с.

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Гололобов В. Н. С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только), 2011. – 189 с.
2. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику / Практикум для обучающихся. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
3. Рогов Ю. В. Робототехника для детей и их родителей: уч.-метод. пособие / Ю.В. Рогов. – Челябинск, 2012. – 72 с.
4. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб. Наука, 2013. – 319 с.

Интернет-ресурсы

1. Ассоциация образовательной робототехники: [Электронный ресурс]. URL: <http://lego.rkc-74.ru/>
2. Официальный сайт Программы «Робототехника»: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russianrobotics.ru>.
3. Портал Robofinist.ru Робототехника и Образование: [Электронный ресурс]. URL: <https://robofinist.ru>
4. РобоКлуб. Практическая робототехника: [Электронный ресурс]. URL: <http://www.roboclub.ru>.

**ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ
обучающихся за I полугодие**

Форма проведения: тестирование, практическая работа

Тестирование

Задание: выбрать один правильный вариант ответа.

Вариант №1

Задание 1.

Название балок в конструкторе LEGO Technic:

- а) прямые, изогнутые, с выступами;
- б) прямые, квадратные, короткие;
- в) длинные, короткие, круглые.

Задание 2.

В шестеренчатой повышающей одноступенчатой передаче одна шестерня имеет 12 зубьев, а другая – 36 зубьев. Передаточное отношение составляет:

- а) 36:12;
- б) 3:1;
- в) 12:36.

Задание 3.

Ведущая шестерня имеет 40 зубьев, ведомая шестерня имеет 8 зубьев. Какая это передача:

- а) повышающая;
- б) понижающая.

Задание 4.

Требования к роботу для соревнований «Механическое сумо 15x15»:

- а) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 750 г, робот может увеличивать свои размеры самостоятельно, без участия человека, робот не должен иметь элементов конструкции, которые могут повредить соперника или ринг;
- б) размер (перед началом поединка) не более 20x20 см, вес не более 1000 г, участник команды может один раз увеличивать размеры робота, в конструкции допускаются элементы, которые могут повредить конструкцию робота соперника;
- в) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 750 г, роботу запрещается увеличивать свои размеры, допускается внешнее управление роботом по беспроводной связи.

Задание 5.

В тележке №1 применена шестеренчатая передача 3:1, а в тележке №2 применена шестеренчатая передача 1:2. Какая тележка будет быстрее если в них применяются одинаковые моторы и колеса:

- а) тележка №1;
- б) тележка №2.

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	А	Б	А	А	А

Вариант №2

Задание 1.

Единицей измерения длины деталей LEGO Technic является:

- а) сантиметр;
- б) модуль;
- в) дюйм.

Задание 2.

В шестеренчатой повышающей одноступенчатой передаче одна шестерня имеет 8 зубьев, а другая – 40 зубьев. Передаточное отношение составляет:

- а) 8:1;
- б) 1:8;
- в) 48:8.

Задание 3.

Ведущая шестерня имеет 12 зубьев, ведомая шестерня имеет 36 зубьев. Какая это передача:

- а) повышающая;
- б) понижающая;

Задание 4.

Когда в раунде соревнования «Механическое сумо 15x15» робот считается проигравшим:

- а) робот перевернулся, либо потерял способность двигаться;
- б) когда робот коснулся поверхности за пределами белого круга, либо ушел с линии атаки, либо через 90 секунд поединка оказался дальше от центра, чем его соперник;
- в) вытолкнут соперником за красную линию в середине круга.

Задание 5.

В тележке №1 применена понижающая шестеренчатая передача из шестерен 12 и 36 зубьев, а в тележке №2 применена понижающая шестеренчатая передача из шестерен 8 и 40 зубьев. Какая тележка будет мощнее если в них применяются одинаковые моторы и колеса:

- а) тележка №1;
- б) тележка №2.

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	Б	А	Б	Б	Б

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ начисляются – 1 балл.

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальная оценка – 5 баллов

Минимальная оценка – 0 баллов

Практическая работа

Задание 1: Собрать двухмоторную тележку.

Критерии оценки:

Соответствие конструкции робота требованиям инструкции по сборке

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Конструкция робота соответствует требованиям инструкции по сборке и собрана с первой попытки – 3 балла.

Конструкция робота соответствует требованиям инструкции по сборке и собрана со второй попытки – 2 балла.

Конструкция робота соответствует требованиям инструкции по сборке и собрана с третьей попытки при участии педагога – 1 балл.

Конструкция робота не соответствует требованиям инструкции по сборке – 0 баллов. В этом случае робот собирается совместно педагогом и обучающимся для дальнейшей оценки навыков программирования и настройки программы и робота.

Эффективность конструктивных решений для получения максимальных характеристик:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

В конструкции робота имеются недостатки, которые существенно снижают эффективность робота – 2 балла.

В конструкции робота имеются недостатки, которые незначительно снижают эффективность робота – 1 балл.

В конструкции робота имеются недостатки, которые не позволяют роботу выполнить следующее задание (движение по квадрату) – 0 баллов.

Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка – 5 баллов

Минимальная оценка – 0 баллов

Задание 2: Запрограммировать контроллер робота для непрерывного движения по квадрату.

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Программа написана с первой попытки, без ошибок, загружена в робота – 2 балла.

Программа написана, но содержит ошибки, не позволяющие её использовать по назначению. Для исправления ошибок потребовалась помощь педагога – 1 балл.

Задание не выполнено – 0 баллов.

Задание 3: Запрограммировать контроллер робота для движения змейкой.

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Программа написана с первой попытки, без ошибок, загружена в робота – 2 балла.

Программа написана, но содержит ошибки, не позволяющие её использовать по назначению. Для исправления ошибок потребовалась помощь педагога – 1 балл.

Задание не выполнено – 0 баллов.

Общая оценка за практическое задание определяется суммой всех полученных баллов:

Максимальная оценка задания – 10

Минимальная оценка задания – 0 баллов.

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 12 баллов и более – высокий уровень.

от 8 до 11 баллов – средний уровень;

до 7 баллов – низкий уровень.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ
обучающихся за I полугодие 20__/20__ учебного года
ОБЪЕДИНЕНИЕ «Основы робототехники»

Группа № ____

№ п/п	Фамилия, имя	Тест (max – 5 б.)	Практическая работа (max – 10 б баллов)				Общая сумма баллов	Уровень обученности
			задание 1	задание 2	задание 3	сумма баллов за практичес- кую работу		
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 12 баллов и более – высокий уровень.

от 8 до 11 баллов – средний уровень;

до 7 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования: _____/

**ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ
обучающихся**

Форма проведения: тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.

Тестирование

Задание: выбрать один правильный вариант ответа.

Вариант №1

Задание 1.

В робототехнике существуют два вида регуляторов:

- а) релейный и пропорциональный;
- б) динамичный и статичный;
- в) циклический и логический.

Задание 2.

Цикл в программировании предназначен для:

- а) повторения одних и тех же действий пока выполняется заданное условие;
- б) выбора одного из предложенных действий;
- в) одновременного выполнения нескольких действий.

Задание 3.

Оператор ветвления предусматривает:

- а) выбор одного из двух вариантов действий;
- б) повторения одних и тех же действий пока выполняется заданное условие;
- в) завершение программы.

Задание 4.

Требования к роботу для соревнований по интеллектуальному сумо 15x15:

- а) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 1 кг, робот может увеличивать свои размеры самостоятельно, без участия человека, робот не должен иметь элементов конструкции, которые могут повредить соперника или ринг;
- б) размер (перед началом поединка) не более 20x20 см, вес не более 750 г, участник команды может один раз увеличивать размеры робота, в конструкции допускаются элементы, которые могут повредить конструкцию робота соперника;
- в) размер (перед началом поединка) не более 15x15 см, вес не более 750 г, роботу запрещается увеличивать свои размеры, допускается внешнее управление роботом по беспроводной связи.

Задание 5.

В среде программирования LEGO Mindstorms EV3 программа читается в направлении:

- а) сверху вниз;
- б) слева направо;

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	А	А	А	А	Б

Вариант №2

Задание 1.

Энкодер в моторе LEGO Mindstorms отсчитывает:

- а) угол поворота оси мотора;
- б) температуру мотора;
- в) скорость вращения мотора.

Задание 2.

В шестеренчатой повышающей одноступенчатой передаче одна шестерня имеет 8 зубьев, а другая – 40 зубьев. Коэффициент передачи составляет:

- а) 8:1;
- б) 1:8;
- в) 48:8.

Задание 3.

Когда в соревнованиях по интеллектуальному сумо робот признается проигравшим:

- а) когда он опрокидывается на ринге;
- б) когда он касается поверхности за пределами ринга;
- в) когда он уклоняется от линии атаки противника.

Задание 4.

Условия состязания «Кегельринг для начинающих»:

- а) за наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 3 секунды за пределы круга, очерчивающего ринг, должен объехать круг, не касаясь кеглей;
- б) за наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 5 секунд за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли;
- в) за наиболее короткое время робот, должен собрать кегли в центр круга.

Задание 5.

В среде программирования LEGO Mindstorms EV3 все операторы, команды и структуры сгруппированы в следующие вкладки:

- а) блоки действия, управление операторами, датчики, операции с данными, дополнения, «мои блоки»
- б) информация о модуле, просмотр портов, доступные модули

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	Б	А	Б	Б	А

Критерии оценки теста:

За каждый правильный ответ начисляются – 1 балл.

За неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов.

Максимальная оценка – 5 баллов,

Минимальная оценка – 0 баллов

Практическая работа

Задание 1: Собрать робота для соревнования (кегельринг для начинающих, лабиринт для начинающих, следование по линии по выбору обучающегося).

Условие: Робот должен соответствовать требованиям регламента соревнований. Робот должен быть собран с учетом достижения наилучшего результата в соревновании.

Критерии оценки:Соответствие конструкции робота требованиям регламента соревнований

Максимальная оценка – 3 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований и собрана с первой попытки – 3 балла.

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований и собрана со второй попытки – 2 балла.

Конструкция робота соответствует регламенту соревнований и собрана с третьей попытки с помощью педагога – 1 балл.

Конструкция робота не соответствует регламенту соревнований – 0 баллов. В этом случае робот для соревнований собирается совместно педагогом и учащимся для оценки навыков программирования и настройки программы и робота.

Эффективность конструктивных решений для получения максимального результата в соревнованиях:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

В конструкции робота имеются недостатки, которые существенно снижают эффективность робота – 2 балла.

В конструкции робота имеются недостатки, которые незначительно снижают эффективность робота – 1 балл.

Задание не выполнено – 0 баллов.

Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 5 баллов

Минимальная оценка задания – 0 баллов

Задание 2: Во встроенном режиме программирования контроллера написать программу для собранного робота, который должен выполнить условия соревнований согласно их регламента.

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

Программа написана с первой попытки, без ошибок, загружена в робота – 2 балла

Программа написана, но содержит ошибки, не позволяющие её использовать по назначению. Для исправления ошибок потребовалась помощь педагога – 1 балл

Задание не выполнено – 0 баллов.

Задание 3: Провести отладку программы на собранном роботе. Провести оптимизацию робота по критериям достижения наилучшего результата (К выполнению задания допускаются обучающиеся, набравшие за два предыдущих задания более 0 баллов).

Критерии оценки:Предварительная настройка запрограммированного робота:

Максимальная оценка – 2 балла

Минимальная оценка – 0 баллов

В результате предварительной настройки робот выполнил условия соревнования – 2 балла

В результате предварительной настройки робот выполнил 80% условий соревнований, но для завершения предварительной настройки потребовалась помощь педагога – 1 балл.

Задание не выполнено – 0 баллов

Окончательная настройка робота с целью достижения наилучшего результата в соревновании:

Максимальная оценка – 1 балл

Минимальная оценка – 0 баллов

Удалось улучшить результат, достигнутый в ходе предварительной настройки – 1 балл.

Результат, достигнутый в ходе предварительной настройки, улучшить не удалось – 0 баллов

Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 3 балла

Минимальная оценка задания – 0 баллов

Общая оценка за практическое задание определяется суммой всех полученных баллов:

Максимальная оценка задания – 10

Минимальная оценка задания – 0 баллов.

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 12 баллов и более – высокий уровень;

от 8 до 11 баллов – средний уровень;

до 7 баллов – низкий уровень.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ
обучающихся
ОБЪЕДИНЕНИЕ «Основы робототехники»

Группа № _____

№ п/п	Фамилия, имя	Тест (max – 5 б.)	Практическая работа (max – 10 б баллов)				Общая сумма баллов	Уровень обученности
			задание 1	задание 2	задание 3	сумма баллов за практич. работу		
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

от 12 баллов и более – высокий уровень.

от 8 до 11 баллов – средний уровень;

до 7 баллов – низкий уровень.

Педагог дополнительного образования: _____/

Председатель комиссии: _____/_____

Члены комиссии: _____/_____

_____/_____

ПРОТОКОЛ
результатов итогового контроля обучающихся
20__/20__ учебный год

Название объединения: Основы робототехники
Фамилия, имя, отчество педагога:
№ группы: _____ Дата проведения: _____
Форма проведения: тестирование, практическая работа
Критерии оценки результатов: по баллам
Председатель комиссии: Ф.И.О., должность
Члены комиссии:
- Ф.И.О., должность;
- Ф.И.О., должность.

Результаты итогового контроля

№ п/п	Фамилия, имя ребенка	Содержание	Уровень обученности

Критерии уровня обученности по сумме баллов:
от 12 баллов и более – высокий уровень.
от 8 до 11 баллов – средний уровень;
до 7 баллов – низкий уровень.

По результатам итогового контроля ____ (____%) обучающихся окончили обучение по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Основы робототехники».

Педагог дополнительного образования _____/_____

Председатель комиссии _____/_____

Члены комиссии _____/_____
_____/_____