

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЦЕНТР ДЕТСКОГО (ЮНОШЕСКОГО) ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА
КОЛПИНСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГБУ ЦДЮТТ

Колпинского района Санкт-Петербурга

Т.Г. Овчаренко

«20» августа 2018 г.



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Основы робототехники»

Возраст учащихся: 9-12 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчики-

Логинов Андрей Анатольевич,
педагог дополнительного образования,
Иваненко Валерия Сергеевна,
методист.

2.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность - техническая

Уровень освоения программы – общекультурный

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 учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и применения роботизированных устройств. Использование конструкторов LEGO во внеурочной деятельности повышает мотивацию детей к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин от искусства и истории до математики и естественных наук. Межпредметные занятия опираются на естественный интерес к проектированию различных механизмов.

Работа с образовательными конструкторами LEGO позволяет ребятам в форме познавательной игры освоить основы механики, программирования, узнать многие важные идеи и развить необходимые в жизни технические навыки и творческие способности. Занятия по программе предоставляют учащимся 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.

Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях, что значительно усиливает мотивацию ребят к получению знаний.

Отличительные особенности программы: 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 освоению программирования и конструированию устройств по своему замыслу, заинтересовать учащихся в дальнейшем углублении полученных знаний при обучении по программе базового уровня. На занятиях осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используются специальная среда программирования LEGO Mindstorms Education EV3, разработанная на основе визуального языка программирования LabView. Стимулирующим фактором является участие ребят в соревнованиях различного уровня.

Адресат программы – учащиеся 9-12 лет, проявляющие интерес к сборке моделей и построению сооружений на основе конструктора LEGO, или других, ему подобных 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, 72 часа.

Цель программы:

развитие и творческое самовыражение личности ребенка 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 общенаучным и технологическим навыкам конструирования и проектирования;
- научить собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам программирования роботов;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- 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, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- способствовать развитию мелкой моторики, изобретательности;
- 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 формированию ценностного отношения к здоровью и здоровому образу жизни.

Условия реализации программы

-условия набора в коллектив: принимаются дети 9-12 лет, имеющие желание изучать робототехнику. Специальных знаний и навыков для начала обучения не требуется.

-условия формирования групп: разновозрастные группы.

-количество детей в группе: не менее 15 человек.

Особенности организации образовательного процесса

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

В ходе беседы, учащиеся получают новые знания, выражают свою точку зрения, обмениваются мнениями. В ходе выполнения практических работ, учащиеся 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.

При реализации программы используются следующие методы: словесные, наглядные, практические; репродуктивный метод, частично-поисковые, методы проблемного обучения, метод проектов. Применение активных методов в образовательном процессе способствует повышению интереса учащихся к работе по данной программе, расширению кругозора, формированию навыков самостоятельной работы.

Программа позволяет формировать грамотный и осмысленный подход к созданию моделей роботов в соответствии с конкретной задачей, поставленной перед учащимся, а также способствует воспитанию чувства взаимопомощи, товарищества, коллективизма, волевых качеств, уважения к интеллектуальному труду.

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 Education EV3, созданная на основе LabView.

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 учащихся, повышению уровня учебных достижений, стимулирует познавательную активность, инициативность, самостоятельность ребят.

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная – при беседе, показе, объяснении;
- групповая – при выполнении практических заданий, подготовке и участии в соревнованиях;
- индивидуальная – при работе с одаренными детьми.

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 учащихся;

Интерактивная доска – 1 к-т;

Видеопроектор – 1 к-т.

Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorms EV3 – 1 комплект на 1-2 учащихся;

- ресурсный набор для LEGO Mindstorms EV3 – 5;
- Ящик для хранения конструкторов – 7;
- Зарядное устройство для аккумуляторов – 2.

Программный комплекс:

- LEGO Mindstorms Education EV3 – 1 комплект на 1-2 учащихся;

Поля для проведения соревнований роботов – 6 шт.:

- Кегельринг;
- Линия 1100x2000;
- Следование по линии;
- Сумо 770x770;
- Лабиринт;
- Слалом.

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

Планируемые результаты освоения программы

В конце реализации программы учащиеся:

Личностные

- воспитают чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- воспитают нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность;
- сформируют ценностное отношение к здоровью и здоровому образу жизни.

Метапредметные

- разовьют творческую инициативу и самостоятельную познавательную деятельность;
- улучшат память, внимание, разовьют пространственное воображение;
- разовьют инженерное мышление, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- разовьют мелкую моторику;
- разовьют волевые качества: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- научатся оценивать свою работу и работы членов коллектива.

Предметные

- научатся соблюдать правила безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств;
- приобретут технологические навыки конструирования и проектирования;
- научатся собирать модели роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms;
- научатся самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- овладеют навыками работы в среде программирования LEGO Mindstorms Education EV3;
- овладеют навыками поэтапного ведения творческой работы: от идеи до реализации;
- научатся создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- приобретут необходимые знания, умения и навыки для участия в соревнованиях по робототехнике.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
	<i>Вводное занятие</i>	2	1	1	Устный опрос, входная диагностика
I.	Основы конструирования	12	2	10	
1.	Детали LEGO Technic. Устройства LEGO Mindstorms EV3	2	1	1	Устный опрос
2.	Механическая шестеренчатая передача. Повышающая передача.	2	1	1	Выполнение практического задания
3.	Механическая шестеренчатая передача. Понижающая передача.	2	-	2	Выполнение практического задания
4.	Механическая шестеренчатая передача. Применение понижающей шестеренчатой передачи.	2	-	2	Выполнение практического задания
5.	Двухмоторная тележка на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3	2	-	2	Выполнение практического задания
6.	Тестовое задание по итогам полугодия	2	-	2	тестирование, практическая работа
II.	Программирование контроллеров	24	8	16	
1.	Среда программирования LEGO Mindstorms Education EV3.				Устный опрос
1.1	Блоки действия. Блоки управляющих операторов	2	1	1	Устный опрос
1.2	Блоки датчиков. Блоки операций с данными.	2	1	1	Устный опрос
1.3	Блоки дополнения. «Мои блоки».	2	1	1	Устный опрос
2.	Официальные виды соревнований роботов	2	1	1	Устный опрос
3.	Механическое сумо роботов 15x15.	2	-	2	Соревнование
4.	Датчики. Использование данных с датчиков для управления роботом.	2	1	1	Выполнение практического задания

5.	Соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».				
5.1	Регламент соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15». Сборка робота.	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
5.2	Настройка робота в ходе соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».	2		2	Выполнение практического задания, соревнование
6.	Соревнования «Кегельринг для начинающих».				
6.1	Регламент соревнования «Кегельринг для начинающих». Сборка робота.	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
6.2	Настройка робота в ходе соревнования «Кегельринг для начинающих».	2		2	Выполнение практического задания, соревнование
7.	Соревнования «Кегельринг quadro».				
7.1	Регламент соревнования «Кегельринг quadro». Сборка робота.	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
7.2	Настройка робота в ходе соревнования «Кегельринг quadro».	2	-	2	Выполнение практического задания, соревнование
III.	Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор	20	6	14	
1.	Законы управления техническими системами (устройствами). Релейное регулирование.	2	1	1	Выполнение практического задания
2.	Движение по линии на одном датчике освещенности	2	1	1	Выполнение практического задания
3.	Многопозиционный переключатель. Движение по линии на двух датчиках освещенности	2	-	2	Выполнение практического задания
4.	Калибровка датчиков для движения по линии	2	-	2	Выполнение практического задания
5.	Соревнования «Следование по линии для начинающих».	2	1	1	Выполнение практического задания
6.	Следование по линии с объездом препятствий на пути	2	1	1	Выполнение практического задания

7.	Шагающие роботы.				
7.1	Виды шагающих механизмов. Выбор и сборка конструкции.	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
7.2	Соревнование «Марафон шагающих роботов». Программирование робота для следования по линии и настройка.	2	-	2	Выполнение практического задания, соревнование
8.	Соревнования «Лабиринт для начинающих».				
8.1	Сборка конструкции для соревнования «Лабиринт для начинающих».	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
8.2	Настройка робота в ходе соревнования «Лабиринт для начинающих».	2	-	2	Выполнение практического задания, соревнование
IV.	Удаленное управление роботом.	10	2	8	
1.	Удаленное управление контроллером с другого контроллера LEGO Mindstorms EV3	2	1	1	Выполнение практического задания
2.	Пульт управления мобильным роботом из контроллера LEGO Mindstorms EV3 на двух кнопках	2	-	2	Выполнение практического задания
3.	Пульт управления мобильным роботом из контроллера LEGO Mindstorms EV3 на четырех кнопках	2	-	2	Выполнение практического задания
4.	Соревнования «Управляемый футбол роботов».				
4.1	Сборка конструкции робота для соревнований «Управляемый футбол роботов»	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
4.2	Настройка робота в ходе соревнования «Управляемый футбол роботов».	2	-	2	Выполнение практического задания, соревнование
	Итоговый контроль	2	-	2	Тестирование, выполнение практического задания
	Итоговое занятие	2	1	1	
	Итого	72	20	52	

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

Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Основы робототехники»
на 20__/20__ 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	72	1 раз в неделю по 2 акад. часа

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Содержание программы

Вводное занятие

Теория: Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Цели и задачи программы. Вводный инструктаж. Входной контроль.
Практика: Экскурсия по ЦДЮТТ. Викторина «Роботы среди нас».

Р а з д е л 1. Основы конструирования

Тема 1. Детали LEGO Technic. Устройства LEGO Mindstorms EV3

Теория: Первичный инструктаж на рабочем месте. Обзор набора LEGO Mindstorms EV3. Электронные и механические детали. Название деталей конструктора. Модуль – единица размера детали. Способы соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. Поворот плоскости крепления.
Практика: Построение высокой башни (изучение влияния положения центра тяжести на устойчивость).

Тема 2. Механическая шестеренчатая передача. Повышающая передача.

Теория: Первичный инструктаж на рабочем месте. Обзор набора LEGO Mindstorms EV3. Электронные и механические детали. Название деталей конструктора. Модуль – единица размера детали. Способы соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. Поворот плоскости крепления.
Практика: Конструирование волчка. Построение вентилятора.

Тема 3. Механическая шестеренчатая передача. Понижающая передача.

Практика: Построение редуктора. Построение одномоторной колесной тележки. Соревнование «Перетягивание каната».

Тема 4. Механическая шестеренчатая передача. Применение понижающей шестеренчатой передачи.

Практика: Соревнование «Механическое сумо роботов».

Тема 5. Двухмоторная тележка на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3

Практика: Построение тележки по инструкции набора LEGO Mindstorms EV3.

Тема 6. Тестовое задание по итогам полугодия

Практика: Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.

Р а з д е л 2. Программирование контроллеров

Тема 1. Среда программирования LEGO Mindstorms Education EV3

Занятие 1.1 Блоки действия. Блоки управляющих операторов

Теория: Вкладки приложения LEGO Mindstorms Education EV3. Рабочая область приложения. Программные блоки: блоки-действия (зеленые), блоки-управляющие операторы (оранжевые). Вкладка «Порты». Порядок составления простейших программ.

Практика: Создание программ для движения двухмоторной тележки вперед и назад заданное количество секунд. Способы задания мощности моторов в LEGO Mindstorms Education EV3. Управление скоростью и направлением движения тележки в блоке моторов.

Занятие 1.2 Блоки датчиков. Блоки операций с данными.

Теория: Программные блоки: блоки датчиков (желтые), блоки данных (красные). Модуль аппаратных средств. Порядок составления простейших программ с использованием данных с датчиков.

Практика: Построение робота – путешественника, его программирование и настройка.

Занятие 1.3 Блоки дополнения. «Мои блоки».

Теория: Программные блоки: Блоки дополнения (расширенные блоки) (синие). Значение комментариев для понимания содержания программ. Инвертирование направления вращения моторов. Порядок составления простейших программ с применением созданных блоков.

Практика: Усовершенствование программы робота-путешественника с учетом защиты от застреваний.

Тема 2. Официальные виды соревнований 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».

Тема 3. Механическое сумо роботов 15x15

Практика: Соревнования «Механическое сумо роботов 15x15» среди учащихся учебной группы. Усовершенствование конструкции по ходу соревнований.

Тема 4. Датчики. Использование данных с датчиков для управления роботом.

Теория: Средства получения информации об окружающем пространстве. Базовый набор датчиков, порядок подключения их к контроллеру. Наблюдение за показаниями датчиков из приложения LEGO Mindstorms Education EV3. Датчики расстояния LEGO Mindstorms EV3.
Практика: Построение измерителя расстояния и музыкального инструмента на основе датчика расстояния.

Тема 5. Соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».

Занятие 5.1 Регламент соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15». Сборка робота.
Теория: Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».
Практика: Сборка робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».

Занятие 5.2 Настройка робота в ходе соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».
Практика: Программирование и настройка робота для соревнований. Проведение соревнований среди учащихся учебной группы.

Тема 6. Соревнования «Кегельринг для начинающих».

Занятие 6.1 Регламент соревнования «Кегельринг для начинающих». Сборка робота.
Теория: Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих». Выбор способа выполнения задачи соревнования.
Практика: Создание робота для соревнований «Кегельринг для начинающих».

Занятие 6.2 Настройка робота в ходе соревнования «Кегельринг для начинающих».
Практика: Программирование и настройка робота для соревнований «Кегельринг для начинающих». Проведение соревнований среди учащихся учебной группы.

Тема 7. Соревнования «Кегельринг квадрат».

Занятие 7.1 Регламент соревнования «Кегельринг квадрат». Сборка робота.
Теория: Регламент соревнований «Кегельринг квадрат». Применение особенностей инфракрасного датчика расстояния для удаленного определения цвета кегли. Запоминание исходного положения в центре и возвращение в него.
Практика: Создание робота для соревнований «Кегельринг квадрат».

Занятие 7.2 Настройка робота в ходе соревнования «Кегельринг квадрат».
Практика: Программирование и настройка робота для соревнований «Кегельринг квадрат». Проведение соревнований среди учащихся учебной группы.

Р а з д е л 3. Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор

Тема 1. Законы управления техническими системами (устройствами). Релейное регулирование

Теория: Алгоритм управления на релейном регуляторе. Блок ветвления по значению датчика. Принцип работы датчика освещенности.
Практика: Построение сканера темного и светлого тонов со звуковой и текстовой дисплейной индикацией.

Тема 2. Движение по линии на одном датчике освещенности

Теория: Алгоритм действий робота при движении по линии с использованием одного датчика освещенности.
Практика: Построение робота для следования по линии с использованием одного датчика освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Баланс между скоростью и точностью. Соревнования среди созданных учащимися роботов.

Тема 3. Многопозиционный переключатель. Движение по линии на двух датчиках освещенности

Практика: Использование многопозиционного релейного переключателя. Построение робота для следования по линии с использованием двух датчиков освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Баланс между скоростью и точностью. Соревнования среди созданных учащимися роботов.

Тема 4. Калибровка датчиков для движения по линии

Практика: Калибровка по нажатию кнопки, по времени, звуковому сигналу. Автоматическая круговая калибровка. Добавление калибровки датчиков в программу робота для движения по линии на одном и на двух датчиках освещенности.

Тема 5. Соревнования «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: Соревнования «Следование по линии для начинающих».

Тема 6. Следование по линии с объездом препятствий на пути

Теория: Техническое зрение робота. Встраивание одной программы в другую.
Практика: Создание робота для соревнований «Слалом». Соревнования между учащимися.

Тема 7. Шагающие роботы

Занятие 7.1 Виды шагающих механизмов. Выбор и сборка конструкции.

Теория: Схемы шагающих механизмов, предложенные Чебышевым, Тео-Янсенем и Кланном. Их достоинства и недостатки. Выбор конструкции.
Практика: Построение двухмоторного шагохода. Выбор центра тяжести. Программирование и настройка робота для вперед и поворотов.

Занятие 7.2 Соревнование «Марафон шагающих роботов». Программирование робота для следования по линии и настройка.

Практика: Регламент соревнований «Марафон шагающих роботов». Программирование и настройка шагающего робота для движения по линии.

Тема 8. Соревнования «Лабиринт для начинающих»

Занятие 8.1 Сборка конструкции для соревнования «Лабиринт для начинающих».

Теория: Порядок нахождения выхода из лабиринта по правилу правой или левой руки. Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих».

Практика: Построение робота для соревнований «Лабиринт для начинающих» и его программирование

Занятие 8.2 Настройка робота в ходе соревнования «Лабиринт для начинающих».

Практика: Проведение соревнований «Лабиринт для начинающих» среди учащихся группы. Усовершенствование конструкции робота

Р а з д е л 4. Удаленное управление роботом

Тема 1. Удаленное управление контроллером с другого контроллера LEGO Mindstorms EV3

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

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. Пульт управления мобильным роботом из контроллера LEGO Mindstorms EV3 на двух кнопках

Практика: Создание конструкции пульта управления двухмоторной тележкой на двух кнопках с соблюдением требований эргономики.

Тема 3. Пульт управления мобильным роботом из контроллера LEGO Mindstorms EV3 на четырех кнопках

Практика: Создание пульта управления двухмоторной тележкой на четырех кнопках.

Тема 4. Соревнования «Управляемый футбол роботов»

Занятие 4.1 Сборка конструкции робота для соревнований «Управляемый футбол роботов»
Теория: Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов». Определение типа конструкции робота исходя из требований регламента. Требования к квалификационным упражнениям.

Практика: Построение робота для соревнований «Управляемый футбол роботов» и его программирование

Занятие 4.2 Настройка робота в ходе соревнования «Управляемый футбол роботов».

Практика: Тренировка в выполнении квалификационных упражнений. Соревнования между командами учащихся.

Итоговый контроль

Практика: Сборка и программирование робота по заданию.

Итоговое занятие

Теория: Подведение итогов обучения. Ознакомление с программой «Спортивная робототехника».

Практика: Викторина «Мой робот». Награждение учащихся и их родителей.

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

Календарно-тематический план на 20__/20__ учебный год
«Основы робототехники»
 Группа № ____, количество часов в год 72

№ зан.	Дата проведения		Тема занятий	Кол-во часов	Содержание	Уровень подготовки	Форма контроля	Оснащение
	план	факт						
1.			Вводное занятие	1/1	Теория: Введение: информатика, кибернетика, робототехника. Цели и задачи программы. Вводный инструктаж по ОТ. Практика: Экскурсия по ЦДЮТТ. Викторина: «Роботы среди нас». Входная диагностика	Знать ОТ, размещение эвакуационных выходов, историю и тенденции развития робототехники.	Устный опрос, входная диагностика	ПК, проектор, интерактивная доска
Раздел 1. Основы конструирования.								
2.			Детали LEGO Technic	1/1	Теория: Первичный инструктаж на рабочем месте. Обзор набора LEGO Mindstorms EV3. Электронные и механические детали. Название деталей конструктора. Модуль – единица размера детали. Способы	Знать ОТ, организацию рабочего места	Устный опрос	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

					соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. Поворот плоскости крепления. Практика: Построение высокой башни (изучение влияния положения центра тяжести на устойчивость).			
3.			Механическая шестеренчатая передача. Повышающая передача.	1/1	Теория: Первичный инструктаж на рабочем месте. Обзор набора LEGO Mindstorms EV3. Электронные и механические детали. Название деталей конструктора. Модуль – единица размера детали. Способы соединения деталей между собой. Подвижные и неподвижные соединения. Поворот плоскости крепления. Практика: Конструирование волчка. Построение вентилятора.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms. Уметь строить из деталей LEGO Technic простейшие конструкции	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
4.			Механическая шестеренчатая передача. Понижающая передача.	0/2	Практика: Построение редуктора. Построение одноmotorной колесной тележки. Соревнование «Перетягивание каната».	Знать состав набора LEGO Mindstorms, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms,	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

						порядок расчета передаточных отношений, классификацию механических передач. Уметь строить из деталей LEGO Technic простейшие конструкции.		
5.			Механическая шестеренчатая передача. Применение понижающей шестеренчатой передачи.	0/2	Практика: Соревнование «Механическое сумо роботов».	Знать состав набора LEGO Mindstorms, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms, порядок расчета передаточных отношений, классификацию механических передач. Уметь строить из деталей LEGO Technic простейшие конструкции	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

6.			Двухмоторная тележка на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3		Практика: Построение тележки по инструкции набора LEGO Mindstorms EV3.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
7.			Тестовое задание по итогам полугодия	0/2	Практика: Тестирование. Сборка и программирование робота по заданию.	Иметь необходимые знания по пройденному материалу, знать особенности конструкций и программы, предлагаемых к сборке роботов.	Тестирование, практическая работа	ПК, наборы LEGO Mindstorms, авторучки, листы с тестами.
Раздел 2. Программирование контроллеров								
8.			Блоки действия. Блоки управляющих операторов		Теория: Вкладки приложения LEGO Mindstorms Education EV3. Рабочая область приложения. Программные блоки: блоки-действия (зеленые), блоки-управляющие операторы (оранжевые). Вкладка «Порты». Порядок составления простейших программ.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

					Практика: Создание программ для движения двухмоторной тележки вперед и назад заданное количество секунд. Способы задания мощности моторов в LEGO Mindstorms Education EV3. Управление скоростью и направлением движения тележки в блоке моторов			
9.			Блоки датчиков. Блоки операций с данными.		Теория: Программные блоки: блоки датчиков (желтые), блоки данных (красные). Модуль аппаратных средств. Порядок составления простейших программ с использованием данных с датчиков. Практика: Построение робота – путешественника, его программирование и настройка.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
10.			Блоки дополнения. «Мои блоки».		Теория: Программные блоки: Блоки дополнения (расширенные блоки) (синие). Значение комментариев для понимания содержания программ. Инвертирование направления вращения моторов. Порядок составления простейших программ с применением созданных блоков.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

					Практика: Усовершенствование программы робота-путешественника с учетом защиты от застреваний.			
11.			Официальные виды соревнований 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».	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
12.			Механическое сумо роботов 15x15		Практика: Соревнования «Механическое сумо роботов 15x15» среди учащихся учебной группы. Усовершенствование конструкции по ходу соревнований.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Соревнование	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

13.			Датчики. Использование данных с датчиков для управления роботом		Теория: Средства получения информации об окружающем пространстве. Базовый набор датчиков, порядок подключения их к контроллеру. Наблюдение за показаниями датчиков из приложения LEGO Mindstorms Education EV3. Датчики расстояния LEGO Mindstorms EV3. Практика: Построение измерителя расстояния и музыкального инструмента на основе датчика расстояния.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
14.			Регламент соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15». Сборка робота.		Теория: Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15». Практика: Сборка робота для соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос, выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
15.			Настройка робота в ходе соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».		Практика: Программирование и настройка робота для соревнований. Проведение соревнований среди учащихся учебной группы.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места,	Выполнение практического задания, соревнование	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

						основы работы с LEGO Mindstorms		
16.			Регламент соревнования «Кегельринг для начинающих». Сборка робота.		Теория: Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих». Выбор способа выполнения задачи соревнования. Практика: Создание робота для соревнований «Кегельринг для начинающих».	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос, выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
17.			Настройка робота в ходе соревнования «Кегельринг для начинающих».		Практика: Программирование и настройка робота для соревнований «Кегельринг для начинающих». Проведение соревнований среди учащихся учебной группы.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания, соревнование	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
18.			Регламент соревнования «Кегельринг квадро». Сборка робота.		Теория: Регламент соревнований «Кегельринг квадро». Применение особенностей инфракрасного датчика расстояния для удаленного определения цвета кегли. Запоминание исходного положения в центре и возвращение в него.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос, выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

					Практика: Создание робота для соревнований «Кегельринг квадро».			
19.			Настройка робота в ходе соревнования «Кегельринг квадро».		Практика: Программирование и настройка робота для соревнований «Кегельринг квадро» Проведение соревнований среди учащихся учебной группы.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания, соревнования	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
Раздел 3. Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор								
20.			Законы управления техническими системами (устройствами). Релейное регулирование		Теория: Алгоритм управления на релейном регуляторе. Блок ветвления по значению датчика. Принцип работы датчика освещенности. Практика: Построение сканера темного и светлого тонов со звуковой и текстовой дисплейной индикацией.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
21.			Движение по линии на одном датчике освещенности		Теория: Алгоритм действий робота при движении по линии с использованием одного датчика освещенности. Практика: Построение робота для следования по линии с	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места,	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

					использованием одного датчика освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Баланс между скоростью и точностью. Соревнования среди созданных учащимися роботов.	основы работы с LEGO Mindstorms		
22.			Многопозиционный переключатель. Движение по линии на двух датчиках освещенности		Практика: Использование многопозиционного релейного переключателя. Построение робота для следования по линии с использованием двух датчиков освещенности на основе двухмоторной тележки. Создание программы для робота. Настройка робота и программы. Баланс между скоростью и точностью. Соревнования среди созданных учащимися роботов.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
23.			Калибровка датчиков для движения по линии		Практика: Добавление калибровки датчиков в программу робота для движения по линии на одном и на двух датчиках освещенности. Калибровка по нажатию кнопки, по времени, звуковому сигналу. Автоматическая круговая	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

					калибровка.	Mindstorms		
24.			Соревнования «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: Сборка и программирование робота. Соревнования «Следование по линии для начинающих».	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
25.			Следование по линии с объездом препятствий на пути		Теория: Техническое зрение робота. Встраивание одной программы в другую. Практика: Создание робота для соревнований «Слалом». Соревнования между учащимися	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
26.			Виды шагающих механизмов. Выбор и сборка конструкции.		Теория: Схемы шагающих механизмов, предложенные Чебышевым, Тео-Янсеном и Кланном. Их достоинства и недостатки. Выбор конструкции. Практика: Построение двухмоторного шагохода. Выбор	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы	Устный опрос, выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

					центра тяжести. Программирование и настройка робота для вперед и поворотов.	с LEGO Mindstorms		
27.			Соревнование «Марафон шагающих роботов». Программирование робота для следования по линии и настройка.		Практика: Соревнования шагающих роботов». Программирование и настройка робота для движения по линии. Регламент «Марафон роботов».	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания, соревнования	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
28.			Сборка конструкции для соревнования «Лабиринт для начинающих».		Теория: Порядок нахождения выхода из лабиринта по правилу правой или левой руки. Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих». Практика: Построение робота для соревнований «Лабиринт для начинающих» и его программирование	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос, выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
29.			Настройка робота в ходе соревнования «Лабиринт для начинающих».		Практика: Проведение соревнований «Лабиринт для начинающих» среди учащихся группы. Усовершенствование конструкции робота	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы	Выполнение практического задания, соревнования	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

						с LEGO Mindstorms		
Раздел 4. Удаленное управление роботом.								
30.			Удаленное управление контроллером с другого контроллера LEGO Mindstorms EV3		Теория: Физическое явление «радиоволны». Обмен информацией между контроллерами LEGO Mindstorms EV3 по радиоканалу. Практика: Соединение двух контроллеров LEGO Mindstorms EV3 по каналу Bluetooth. Создание программ для издания различных звуков по нажатию кнопок с пульта другого контроллера.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
31.			Пульт управления мобильным роботом из контроллера LEGO Mindstorms EV3 на двух кнопках		Практика: Создание конструкции пульта управления двухмоторной тележкой на двух кнопках с соблюдением требований эргономики.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
32.			Пульт управления мобильным роботом из контроллера		Практика: Создание пульта управления двухмоторной тележкой на четырех кнопках.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию	Выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms

			LEGO Mindstorms EV3 на четырех кнопках			рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms		
33.			Сборка конструкции робота для соревнований «Управляемый футбол роботов»		Теория: Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов». Определение типа конструкции робота исходя из требований регламента. Требования к квалификационным упражнениям. Практика: Построение робота для соревнований «Управляемый футбол роботов» и его программирование	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Устный опрос, выполнение практического задания	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
34.			Настройка робота в ходе соревнования «Управляемый футбол роботов».		Практика: Тренировка в выполнении квалификационных упражнений. Соревнования между командами учащихся.	Знать состав набора LEGO Mindstorms EV3, организацию рабочего места, основы работы с LEGO Mindstorms	Выполнение практического задания, соревнование	ПК, проектор, интерактивная доска, наборы LEGO Mindstorms
35.			Итоговый контроль	0/2	Практика: Сборка и программирование робота по заданию.	Иметь необходимые знания по пройденному материалу,	Тестирование, выполнение практического задания	ПК, наборы LEGO Mindstorms

						знать особенности конструкций и программы, предлагаемых к сборке роботов.		
36.			Итоговое занятие	1/1	Теория: Подведение итогов обучения. Ознакомление с программой «Спортивная робототехника». Практика: Викторина «Мой робот». Награждение обучающихся и их родителей			ПК, наборы LEGO Mindstorms

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – проводится с целью выявления первоначального уровня знаний, умений и возможностей, учащихся при поступлении в объединение. Форма проведения: практическая работа

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

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 № 1).

Результаты участия учащихся в творческих мероприятиях заносятся в «Карту учета творческих достижений».

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 учащихся, более эффективному использованию учебного времени. Личностно-ориентированное обучение дает возможность создания комфортных, бесконфликтных условий, которые способствуют личностному проявлению учащихся: предоставление им возможности задавать вопросы, высказывать оригинальные идеи, обмениваться мнениями, дополнять и анализировать ответы товарищей.

При организации деятельности учащихся используются индивидуальные и групповые формы работы. На занятиях применяются разные методы обучения: словесные (беседа, рассказ), репродуктивные, наглядные, практические, частично-поисковые, методы проблемного обучения (при выполнении практических работ), метод проектов. Разнообразные формы организации деятельности детей, применяемые на занятии, способствуют проявлению познавательной активности ребят. Таким образом, формируется, поддерживается и повышается мотивация к прочному осознанному усвоению учебного материала. С этой же целью систематически проводится проверка и оценка результатов обучения в разных формах: опрос, тестирование, практическая работа, выставка работ, соревнование.

Дидактические средства

№ п/п	Название раздела, темы	Формы контроля
	<i>Вводное занятие</i>	Инструкции ОТ
I.	Основы конструирования	
1.	Детали LEGO Technic. Устройства LEGO Mindstorms EV3	Инструкции ОТ, Инструкция LEGO Mindstorms, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «От Леголенда до конструкторов по роботам»
2.	Механическая шестеренчатая передача. Повышающая 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»
3.	Механическая шестеренчатая передача. Понижающая 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»
4.	Механическая шестеренчатая передача. Применение понижающей шестеренчатой передачи.	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»
5.	Двухмоторная тележка на базе контроллера LEGO Mindstorms EV3	Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
6.	Тестовое задание по итогам полугодия	Тесты по пройденному материалу, протоколы
II.	Программирование контроллеров	
1.	Среда программирования LEGO Mindstorms Education EV3.	Справочная база приложения LEGO Mindstorms Education EV3
1.1	Блоки действия. Блоки управляющих операторов	Справочная база приложения LEGO Mindstorms Education EV3
1.2	Блоки датчиков. Блоки операций с данными.	Справочная база приложения LEGO Mindstorms Education EV3
1.3	Блоки дополнения. «Мои блоки».	Справочная база приложения LEGO Mindstorms Education EV3
2.	Официальные виды соревнований роботов	Ресурс портала «Robofinist».

3.	Механическое сумо роботов 15x15.	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Механическое сумо роботов 15x15»
4.	Датчики. Использование данных с датчиков для управления роботом.	Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Справочная база приложения LEGO Mindstorms Education EV3
5.	Соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15», Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
5.1	Регламент соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15». Сборка робота.	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15», Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
5.2	Настройка робота в ходе соревнования «Интеллектуальное сумо роботов 15x15».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Интеллектуальное сумо роботов 15x15», Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
6.	Соревнования «Кегельринг для начинающих».	
6.1	Регламент соревнования «Кегельринг для начинающих». Сборка робота.	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих», Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
6.2	Настройка робота в ходе соревнования «Кегельринг для начинающих».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Кегельринг для начинающих», Учебное пособие Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
7.	Соревнования «Кегельринг квадро».	
7.1	Регламент соревнования «Кегельринг квадро». Сборка робота.	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Кегельринг квадро», Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3
7.2	Настройка робота в ходе соревнования «Кегельринг квадро».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Кегельринг квадро», Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3
IV.	Законы управления устройствами (системами). Релейный регулятор	
1.	Законы управления техническими системами (устройствами). Релейное регулирование.	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Учебное пособие LEGO

		Mindstorms Education EV3
2.	Движение по линии на одном датчике освещенности	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
3.	Многопозиционный переключатель. Движение по линии на двух датчиках освещенности	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
4.	Калибровка датчиков для движения по линии	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
5.	Соревнования «Следование по линии для начинающих».	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
6.	Следование по линии с объездом препятствий на пути	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
7.	Шагающие роботы.	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013), Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
7.1	Виды шагающих механизмов. Выбор и сборка конструкции.	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Марафон шагающих роботов», Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3
7.2	Соревнование «Марафон шагающих роботов». Программирование робота для следования по линии и настройка.	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Марафон шагающих роботов», Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3
8.	Соревнования «Лабиринт для начинающих».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих», Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
8.1	Сборка конструкции для соревнования «Лабиринт для начинающих».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих», Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
8.2	Настройка робота в ходе соревнования «Лабиринт для начинающих».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Лабиринт для начинающих», Учебное пособие LEGO Mindstorms Education EV3
IV.	Удаленное управление роботом.	
1.	Удаленное управление контроллером с другого контроллера LEGO Mindstorms EV3	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)

2.	Пульт управления мобильным роботом из контроллера LEGO Mindstorms EV3 на двух кнопках	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
3.	Пульт управления мобильным роботом из контроллера LEGO Mindstorms EV3 на четырех кнопках	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
4.	Соревнования «Управляемый футбол роботов».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов», Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3
4.1	Сборка конструкции робота для соревнований «Управляемый футбол роботов»	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов», Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3
4.2	Настройка робота в ходе соревнования «Управляемый футбол роботов».	Ресурс портала «Robofinist». Регламент соревнований «Управляемый футбол роботов», Учебное пособие: LEGO Mindstorms Education EV3
	<i>Итоговый контроль</i>	Справочный материал
	<i>Итоговое занятие</i>	Фото и видео материалы

Информационные источники

Список литературы для педагога:

1. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 384 с.
2. Кто есть кто в робототехнике: Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем / Сост. А. П. Барсуков. – М.: Изд-во «ДМК-пресс». – Вып. II. – 128 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 учащихся 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 <http://lego.rkc-74.ru/>
2. <http://www.wroboto.org/>
3. Официальный сайт Программы «Робототехника» <http://www.russianrobotics.ru>.
4. Портал Robofinist.ru Робототехника и Образование <https://robofinist.ru>
5. РобоКлуб. Практическая робототехника <http://www.roboclub.ru>.

Материалы итогового контроля

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

Тестирование

Задание: выбрать один правильный ответ ответа.

Вариант №1

Задание 1.

Как называется технология передачи данных по радиоканалу, применяемая для организации канала между двумя контроллерами LEGO Mindstorms EV3:

- а) Bluetooth;
- б) DECT;
- в) GPRS.

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 15х15:

- а) размер (перед началом поединка) не более 15х15 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 20х20 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 15х15 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 Education EV3 для уменьшения длины программы одинаковые фрагменты программы принято группировать и оформлять как:

- а) параллельные задачи;
- б) «Мои блоки»;
- в) комментарии;
- г) ветвления.

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.

Где в среде программирования LEGO Mindstorms Education EV3 отображается состояние подключенных портов и сигналы с датчиков:

- а) На вкладке «Предоставление порта» страницы аппаратных средств
- б) В редакторе контента

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 учащегося).

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: 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 учащиеся, 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 балла

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

Задание не выполнено – 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

Общая оценка за промежуточную аттестацию определяется суммой баллов, полученных за тестирование и практическую работу:

Максимальная оценка задания – 15 баллов

Минимальная оценка задания –0 баллов

Критерии уровня обученности по сумме баллов:

Низкий уровень – менее 5 баллов;

Средний уровень – от 5 до 10 баллов;

Высокий уровень – 10 и более баллов.

