

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ДОМ ДЕТСТВА И ЮНОШЕСТВА «РАДУГА»

ПРИНЯТО
решением педагогического совета

Протокол № 2
от «31» августа 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУДОПО
ДДЮ «Радуга»
В.Б. Семенов

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Образовательная робототехника»**

Направленность программы: художественная

Срок реализации программы: 1 год

Возраст обучающихся: 10-13 лет

Разработчик:
педагог дополнительного образования
Образцов Егор Михайлович

г. Псков
2022 г.

Информационная карта программы

Учреждение	Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Псковской области «Дом детства и юношества «Радуга»
Полное название программы	Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Образовательная робототехника»
Сведения об авторе-составителе:	
Ф.И.О., должность	Образцов Егор Михайлович, педагог дополнительного образования
Сведения о программе:	
Нормативная база	<ul style="list-style-type: none"> - Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; - Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» - Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Министерством образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242)
Область применения	Дополнительное образование
Направленность	Техническая
Вид программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
Уровень	Базовый
Возраст детей	10-13 лет
Продолжительность обучения	1 год
Цель программы	Развитие и творческое самовыражение личности ребенка через обучение основам конструирования и программирования робототехнических устройств.
Форма обучения	Очная

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Образовательная робототехника» предназначена для того, чтобы положить начало формированию у учащихся начальной школы целостного представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширив технический и математический словарик ученика.

Кроме этого, реализация этого курса в рамках начальной школы помогает развитию коммуникативных умений учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Направленность — техническая.

Уровень освоения программы — базовый.

Актуальность программы

Образовательная робототехника способствует решению задач подготовки учащихся к современной жизни в условиях все более широкого использования автоматизированных и роботизированных систем. В большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном образовании. По всему миру проводятся конкурсы и состязания роботов. Лидирующие позиции в области образовательной робототехники на сегодняшний день занимает фирма Lego (подразделение Lego Education) с образовательными конструкторами серии Mindstorms.

Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и применения роботизированных устройств. Использование конструкторов Lego Mindstorms EV3 в дополнительном образовании повышает мотивацию детей к обучению, т.к. при этом требуются знания практически из всех учебных дисциплин. В процессе конструирования и программирования дети получают дополнительные знания в области математики, механики, электроники и информатики, развивают необходимые в жизни технические навыки и творческие способности. Работа с образовательными конструкторами Lego дает ребятам возможность приобрести опыт в разработке и представлении своего творческого проекта: модели робота собственной конструкции.

Работа над созданием роботов, участие ребят в соревнованиях, общение со сверстниками способствуют развитию коммуникативных навыков и волевых качеств, что обеспечивает успешную социализацию детей.

Адресат программы – обучающиеся 10-13 лет, увлеченные конструированием из конструкторов Lego и ему подобных конструкторов, интересующиеся робототехникой, имеющие начальные знания в области математики, владеющие навыками элементарного конструирования и программирования, работы на компьютере.

Количество детей в группе: численный состав формируется в соответствии с технологическим регламентом: не менее 6 человек в группе, но не более 8.

Формы проведения занятий:

- Практическое занятие
- Соревнование
- Игра
- Защита проекта

Формы организации деятельности учащихся на занятии:

- фронтальная (беседа, показ, объяснение);
- групповая, в том числе работа в малых группах и парах, выполнение проектов, определенного творческого задания; подготовка и участие в соревнованиях.

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

Режим занятий и форма обучения

Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 часа с перерывом 10 минут. Длительность занятия — 45 минут, перерыв 10 минут, второе занятие — 45 минут.

Особенности организации образовательного процесса

Основной формой проведения занятий является практическая работа, заключающаяся в выполнении заданий по образцу и творческих заданий.

В ходе выполнения практических работ обучающиеся закрепляют теоретические знания, развивают умения и приобретают базовые навыки конструирования и программирования. Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают инженерное мышление, фантазию, изучают устройство и принципы работы многих механизмов.

На занятиях по робототехнике осуществляется работа с образовательными конструкторами серии LEGO Mindstorms EV3. Для создания программы, по которой будет действовать модель, используется специальный язык программирования: LabView. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях, что значительно усиливает мотивацию ребят к получению знаний.

Цель программы:

Развитие и творческое самовыражение личности ребенка через обучение основам конструирования и программирования робототехнических устройств

Задачи программы:

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 EV3, кибернетического конструктора TRIK;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам работы в среде программирования и моделирования LabView, LEGO Digital Designer;
- 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;
- сформировать умение оценивать свою работу и работы членов коллектива.

Развивающие

- способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельной познавательной деятельности;
- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию мелкой моторики;
- способствовать развитию волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие.

Воспитательные

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Содержание программы

Учебный план

№ п/п	Раздел, тема	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	<i>Вводное занятие</i>	2	1	1	устный опрос
2.	<i>Основы конструирования</i>				устный опрос; практическая работа; тестирование; выставка работ
1.	Названия деталей и принципы их крепления	6	2	4	
2.	Механическая передача	2	1	1	
3.	Повышающая передача. Волчок	2	1	1	
4.	Понижающая передача. Силовая «крутилка»	2	1	1	
5.	Редуктор	2	1	1	
	<i>Итого</i>	<i>14</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	
3.	<i>Моторные механизмы</i>				практическая работа выставка работ; соревнование
1.	Стационарные моторные механизмы	4	1	3	
2.	Одномоторный гонщик	2	0	2	
3.	Преодоление горки	2	0	2	
4.	Робот-тягач	2	0	2	
5.	Механическое сумо	2	1	1	
6.	Шагающие роботы	2	1	1	
7.	Маятник Капицы	2	1	1	
	<i>Итого</i>	<i>16</i>	<i>4</i>	<i>12</i>	
4.	<i>Введение в робототехнику</i>				устный опрос; практическая работа
1.	Контроллер EV3	10	3	7	
2.	Среда программирования LabView	10	3	7	
	<i>Итого</i>	<i>20</i>	<i>6</i>	<i>14</i>	
5.	<i>Трехмерное моделирование</i>				устный опрос; тестирование; практическая работа
1.	Введение в виртуальное конструирование в среде LEGO Digital Designer	4	2	2	
2.	Простейшие модели	2	0	2	
3.	Колесные, гусеничные и шагающие роботы	4	0	4	
	<i>Итого</i>	<i>10</i>	<i>2</i>	<i>8</i>	
6.	<i>Основы управления роботом</i>				устный опрос; выставка работ; соревнование;
1.	Релейный регулятор	4	2	2	
2.	Пропорциональный регулятор	4	2	2	
3.	Защита от застреваний	2	0	2	
4.	Траектория с перекрестками	2	0	2	
5.	Путешествие по комнате	2	0	2	
6.	Пересеченная местность	2	0	2	
7.	Обход лабиринта	2	0	2	
8.	Анализ показаний разнородных датчиков	2	0	2	
9.	Синхронное управление двигателями	2	0	2	
	<i>Итого</i>	<i>22</i>	<i>4</i>	<i>18</i>	

7.	<i>Удаленное управление (управление роботом через Bluetooth)</i>				устный опрос; практическая работа
1.	Передача числовой информации	2	1	1	
2.	Кодирование при передаче	2	1	1	
3.	Управление моторами через Bluetooth	2	0	2	
	<i>Итого</i>	6	2	4	
8.	<i>Игры роботов</i>				практическая работа; соревнование
1.	Соревнование «Царь горы»	2	0	2	
2.	Соревнование «Управляемый футбол роботов»	2	1	1	
3.	Соревнование «Футбол с инфракрасным мячом (основы)»	4	0	4	
4.	Соревнование «Теннис»	2	1	1	
	<i>Итого</i>	10	2	8	
9.	<i>Состязания роботов</i>				соревнование
1.	Соревнование «Механическое сумо»	4	1	3	
2.	Соревнование «Интеллектуальное сумо»	4	1	3	
3.	Соревнование «Перетягивание каната»	2	0	2	
4.	Соревнование «Кегельринг»	2	0	2	
5.	Соревнование «Следование по линии»	4	1	3	
6.	Соревнование «Эстафета»	2	0	2	
7.	Соревнование «Слалом»	4	0	4	
8.	Соревнование «Лабиринт»	6	1	5	
9.	Соревнование «Гонки шагающих роботов»	2	0	2	
10.	Соревнование «Инверсная линия»	2	0	2	
	<i>Итого</i>	32	4	28	
10.	<i>Творческие проекты</i>				тестирование; практическая работа; выставка работ
1.	Правила дорожного движения	2	1	1	
2.	Роботы-помощники человека	2	1	1	
3.	Разработка проекта на свободную Тему	6	0	6	
	<i>Итого</i>	10	2	8	
11.	<i>Итоговое занятие</i>	2	0	2	
	Итого часов:	144	33	111	

Содержание учебного плана

Р а з д е л 1. Вводное занятие

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

Практика: Входная диагностика (собеседование).

Р а з д е л 2. Основы конструирования

Тема 1. Названия деталей и принципы их крепления

1.1 Детали и базовые крепления

Теория: Детали конструктора LEGO Mindstorms EV3 и базовые крепления. Базовые детали: балка, штифт, втулка, ось, фиксатор, пластина и др. Первичный инструктаж.

Практика: Сборка из базовых деталей конструктора LEGO фигуры сказочного животного.

1.2 Крепление деталей

Теория: Крепление деталей штифтами и осями.

Практика: Построение высокой башни из деталей конструктора LEGO.

1.3 Хватательный механизм

Практика: Создание механизма, способного изменять длину и захватывать детали.

Тема 2. Механическая передача

Теория: Понятие механической передачи. Осевая, зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение.

Практика: Построение козел с достижением максимального передаточного отношения.

Тема 3. Повышающая передача. Волчок

Теория: Передаточное отношение: паразитные и полезные шестеренки.

Практика: Создание волчка, который будет долго держать равновесие, вращаясь. Разработка механизма для запуска волчка.

Тема 4. Понижающая передача. Силовая «крутилка»

Теория: Понятие понижающей передачи. Создание робота с понижающей передачей. Практика: Разработка механизма с наибольшим передаточным отношением, используя понижающую передачу.

Тема 5. Редуктор

Теория: Устройство и принцип действия редуктора.

Практика: Сборка осевого редуктора с заданным передаточным отношением.

Р а з д е л 3. Моторные механизмы

Тема 1. Стационарные моторные механизмы

1.1 Устройство механизмов, использующих мотор

Теория: Типы моторов Lego, понятие сервомотор. Практика: Сборка механизма захвата.

1.2 Сборка устройства для захвата

Практика: Сборка устройства захвата банок.

Тема 2. Одномоторный гонщик

Практика: Сборка одномоторной тележки с повышающей передачей. Соревнование среди разработок.

Тема 3. Преодоление горки

Практика: Сборка одномоторной тележки с понижающей передачей.

Тема 4. Робот-тягач

Практика: Сборка двухмоторной тележки с понижающей передачей.

Тема 5. Механическое сумо

Теория: Виды соревнований роботов. Механическое сумо роботов 15x15.

Практика: Сборка двухмоторного робота с понижающей передачей и с полным приводом. Соревнования среди разработок.

Тема 6. Шагающие роботы

Теория: Понятия: равновесие, центр тяжести, синхронизация движения конечностей.

Практика: Сборка шагающего робота. Соревнования шагающих роботов.

Тема 7. Маятник Капицы

Теория: Модель маятника Капицы. Эффект стабилизации маятника в неустойчивом вертикальном положении при достаточно частой вертикальной вибрации в точке крепления.

Практика: Сборка маятника Капицы.

Р а з д е л 4. Введение в робототехнику

Тема 1. Контроллер Mindstorms EV3

1.1 Знакомство с контроллером Mindstorms EV3

Теория: История развития серии конструкторов LEGO NXT и EV3. Подключение моторов к контроллеру.

Практика: Сборка робота с контроллером Mindstorms EV3 на свободную тему.

1.2 Одномоторная тележка

Практика: Сборка одномоторного робота с использованием контроллера Mindstorms EV3.

1.3 Встроенные программы

Теория: Программирование непосредственно на контроллере Mindstorms EV3.

Практика: Составление различных простейших программ на контроллере Mindstorms EV3.

1.4 Двухмоторная тележка

Практика: Сборка двухмоторного робота с использованием контроллера Mindstorms EV3 и его программирование.

1.5 Датчики

Теория: Типы датчиков и принцип их работы. Подключение датчиков к контроллеру.

Практика: Сборка робота с контроллером Mindstorms EV3 на свободную тему с использованием различных датчиков и проверка их работы на дисплее контроллера Mindstorms EV3.

Тема 2. Среда программирования LabView

2.1 Основы программирования в среде LabView

Теория: Основы программирования в среде программирования LabView, изучение основных команд и панелей управления.

Практика: Создание простейших программ в среде программирования LabView.

2.2 Цикл. Ветвление. Параллельные задачи

Теория: Изучение классов команд и управляющих структур среды программирования LabView.

Практика: Создание программ с использованием управляющих структур в среде программирования LabView.

2.3 Кегельринг

Практика: Сборка робота для соревнования «Кегельринг» и составление для него программы в среде программирования LabView.

2.4 Следование по линии

Теория: Изучение модификаторов и контейнеров среды программирования LabView.

Практика: Сборка робота для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования LabView.

2.5 Следование по линии

Практика: Сборка робота для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования LabView.

Р а з д е л 5. Трехмерное моделирование

Тема 1. Введение в виртуальное конструирование в среде LEGO Digital Designer

1.1 Интерфейс приложения LEGO Digital Designer

Теория: Интерфейс программы LEGO Digital Designer. Назначение элементов. Режимы LEGO Digital Designer.

Практика: Построение модели зубчатой передачи в среде LEGO Digital Designer.

1.2 Виды рабочих модулей в среде LEGO Digital Designer

Теория: Виды рабочих модулей в среде LEGO Digital Designer. Способы манипулирования трехмерным элементом.

Практика: Построение модели одномоторной тележки.

Тема 2. Простейшие модели

Практика: Построение модели тележки с несколькими моторами и контроллером в среде LEGO Digital Designer.

Тема 3. Колесные, гусеничные и шагающие роботы

Практика: Построение модели робота с несколькими моторами и контроллером в среде LEGO Digital Designer по заданию (колесный робот с полным приводом, робот на гусеничном ходу, шагающий робот на 4-х лапах).

Промежуточная аттестация

Практика: Тестирование. Сборка робота по заданию и составление программы для него.

Р а з д е л 6. Основы управления роботом

Тема 1. Релейный регулятор

1.1 Релейное управление в EV3

Теория: Устройство и принцип работы релейного регулятора. Теория релейного управления системами.

Практика: Сборка робота с одним датчиком освещенности для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования LabView с использованием релейного управления.

1.2 Управление моторами по принципу релейного регулятора

Теория: Управление моторами по принципу релейного регулятора.

Практика: Сборка робота с двумя датчиками освещенности для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования LabView с использованием релейного управления.

Тема 2. Пропорциональный регулятор

2.1 Пропорциональное регулирование в EV3

Теория: Теория пропорционального и пропорционально-дифференциального управления системами.

Практика: Сборка робота, следующего вдоль стенки и составление для него программы в среде программирования LabView с использованием пропорционального управления.

2.2 Управление моторами по принципу пропорционального регулятора

Теория: Управление моторами по принципу пропорционального регулятора.

Практика: Сборка робота для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования LabView с использованием пропорционального управления.

Тема 3. Защита от застреваний

Практика: Сборка робота с использованием гусеничного хода и направляющих. Учет возможности застревания в программе для робота.

Тема 4. Траектория с перекрестками

Практика: Сборка робота для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования LabView с возможностью проезда перекрестков.

Тема 5. Путешествие по комнате

Практика: Сборка робота «Исследователь» и составление для него программы в среде программирования LabView.

Тема 6. Пересеченная местность

Практика: Сборка робота для проезда пересеченной местности и составление для него программы в среде программирования LabView.

Тема 7. Обход лабиринта

Практика: Сборка робота для соревнования «Лабиринт» и составление для него программы в среде программирования LabView с использованием управляющей структуры «Подпрограммы».

Тема 8. Анализ показаний разнородных датчиков

Практика: Использование модуля «Исследователь» в среде программирования LabView с возможностью анализа показаний датчиков.

Тема 9. Синхронное управление двигателями

Практика: Сборка двухмоторного робота и составление для него программы в среде программирования LabView с использованием команд расширенного управления моторами.

Р а з д е л 7. Удаленное управление (управление роботом через Bluetooth)

Тема 1. Передача числовой информации

Теория: Формирование пакета данных и передача их через беспроводные интерфейсы.
Практика: Сборка робота и подключение к нему посредством смартфона.

Тема 2. Кодирование при передаче

Теория: Кодирование числовой информации. Отличия текстовой информации от числовой. Практика: Сборка робота и сборка пульта управления на контроллере EV3. Настройка соединения. Доработка пульта управления для устойчивой связи.

Тема 3. Управление моторами через Bluetooth

Практика: Сборка робота и дистанционное управление роботом через Bluetooth.

Р а з д е л 8. Игры роботов

Тема 1. Соревнование «Царь горы»

Практика: Сборка робота для соревнования «Царь горы» и составление для него программы в среде программирования.

Тема 2. Соревнование «Управляемый футбол роботов»

Теория: Виды командных соревнований роботов.

Практика: Сборка робота и пульта управления для соревнования «Управляемый футбол роботов».

Тема 3. Соревнование «Футбол с инфракрасным мячом (основы)»

3.1. Конструирование робота для соревнований по футболу с инфракрасным мячом

Практика: Сборка автономного робота для соревнования «Футбол с инфракрасным мячом».

3.2. Программирование робота для соревнований по футболу с инфракрасным мячом

Практика: Программирование робота для соревнования «Футбол с инфракрасным мячом» и отладка программы.

Тема 4. Соревнование «Теннис»

Теория: Условия и правила состязаний роботов по теннису.

Практика: Сборка робота на контроллере EV3 с учетом требований регламента соревнований. Программирование робота.

Р а з д е л 9. Состязания роботов

Тема 1. Соревнование «Механическое сумо»

1.1 Конструирование робота для соревнований по сумо

Теория: Правила соревнований «Механическое сумо 15x15». Требования, предъявляемые к роботам, выступающим в соревнованиях «Механическое сумо 15x15».

Практика: Сборка робота для соревнования «Механическое сумо 15x15» и составление для него программы в среде программирования LabView.

1.2 Соревнования роботов по сумо

Практика: Соревнования «Механическое сумо 15x15». Отладка роботов в среде программирования LabView.

Тема 2. Соревнование «Интеллектуальное сумо»

2.1 Конструирование робота для соревнований по интеллектуальному сумо

Теория: Правила соревнований по интеллектуальному сумо. Требования, предъявляемые к роботам, выступающим в соревнованиях «Интеллектуальное сумо 15x15».

Практика: Сборка робота для соревнования «Интеллектуальное сумо 15x15» и составление для него программы в среде программирования LabView.

2.2 Соревнования роботов по интеллектуальному сумо

Практика: Соревнования «Интеллектуальное сумо15x15» и отладка программы роботов в среде программирования LabView.

Тема 3. Соревнование «Перетягивание каната»

Практика: Сборка робота для соревнования «Перетягивание каната» и составление для него программы в среде программирования LabView.

Тема 4. Соревнование «Кегельринг»

Практика: Сборка робота для соревнования «Кегельринг» и составление для него программы в среде программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы.

Тема 5. Соревнование «Следование по линии»

5.1 Конструирование робота, способного следовать по линии

Теория: Алгоритмы управления роботами с различным числом датчиков света. Устройство и принцип действия ПИД-регулятора.

Практика: Сборка робота для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования RoboLab. Поиск оптимального алгоритма программы.

5.2 Соревнование «Следование по линии»

Практика: Соревнования «Следование по линии». Отладка программ роботов в среде программирования LabView.

Тема 6. Соревнование «Эстафета»

Практика: Сборка робота для соревнования «Эстафета» и составление для него программы в среде программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы.

Тема 7. Соревнование «Слалом»

7.1 Конструирование робота, способного обходить препятствия

Практика: Сборка робота для соревнования «Слалом» и составление для него программы в среде программирования LabView.

7.2 Соревнование «Слалом

Практика: Соревнования роботов «Слалом». Отладка программ роботов в среде программирования LabView.

Тема 8. Соревнование «Лабиринт»

8.1 Конструирование робота, способного находить выход из лабиринта

Теория: Правила соревнований «Лабиринт». Требования, предъявляемые к роботам, выступающим в соревнованиях «Лабиринт».

Практика: Сборка робота для соревнования «Лабиринт» и составление для него программы в среде программирования LabView.

8.2 Соревнование «Лабиринт»

Практика: Соревнования роботов «Лабиринт». Отладка программ роботов в среде программирования LabView.

8.3 Соревнование «Лабиринт»

Практика: Соревнования роботов «Лабиринт». Отладка программ роботов в среде программирования LabView.

Тема 9. Соревнование «Гонки шагающих роботов»

Практика: Сборка робота для соревнования «Гонки шагающих роботов» и составление для него программы в среде программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы.

Тема 10. Соревнование «Инверсная линия»

Практика: Сборка робота для соревнования «Инверсная линия» и составление для него программы в среде программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы.

Р а з д е л 10. Творческие проекты

Тема 1. Правила дорожного движения

Теория: Перспективы робототехники. Области прикладного применения роботов в процессах управления дорожным движением. Этапы разработки творческого проекта.

Практика: Сборка автоматизированной системы и программирование «Светофор», «Шлагбаум» по выбору учащихся.

Тема 2. Роботы-помощники человека

Теория: Перспективы робототехники. Области прикладного применения роботов в жизнедеятельности человека.

Практика: Сборка робота-помощника и его программирование.

Тема 3. Разработка проекта на свободную тему

3.1. Конструирование робота по своему замыслу

Практика: Сборка робота по своему проекту и его программирование.

3.2. Конструирование робота по своему замыслу

Практика: Отладка программы робота и его испытание.

Итоговая аттестация

Практика: Тестирование. Сборка робота и составление для него программы по заданию.

Р а з д е л 11. Итоговое занятие

Практика: Анализ итоговых работ учащихся. Подведение итогов учебного года (совместно с родителями). Награждение учащихся и их родителей.

Планируемые результаты реализации программы

Личностные:

- чувство уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные:

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

Предметные:

- знание правил безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании робототехнических устройств; основных приемов проектирования мехатронных систем; приемов сборки и программирования робототехнических устройств;
- приобретение основных технологических навыков конструирования и проектирования;
- владение навыками сборки моделей роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3; навыками работы в среде программирования LabView;
- умение создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу; самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- приобретение необходимых знаний, умений и навыков для участия в соревнованиях по робототехнике.

КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Календарный учебный график

Дата начала обучения	Дата окончания обучения	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
6.09.2022	25.05.2023	36	144	2 раза в неделю по 2 акад. часа

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы

Компьютерный класс площадью не менее 80 кв.м.: для программирования робототехнических средств, программирования контроллеров конструкторов, настройки самих разработок из конструкторов, отладки программ, проверки совместной работоспособности программного продукта и модулей конструкторов LEGO.

- Столы – 1 стол на 1-2 учащихся;
- Персональные компьютеры – 1 комплект на 1-2 учащихся;
- Доска классная – 1;
- Видеопроектор – 1.

Наборы конструкторов:

- LEGO Mindstorms EV3 – 1 комплект на 1-2 учащихся;
- Зарядное устройство для аккумуляторов – 2;
- Программные комплексы:
- LabView;
- LEGO Digital Designer;

Поля для проведения соревнования роботов – 6 шт.:

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

Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности на протяжении всего процесса обучения осуществляются:

Входная диагностика (сентябрь) – в форме собеседования, позволяет выявить уровень подготовленности ребят для занятия данным видом деятельности. Проводится на первом занятии данной программы.

Текущий контроль (в течение всего учебного года) – проводится после прохождения каждой темы, чтобы выявить пробелы в усвоении материала и развитии учащихся. Проводится в форме педагогического наблюдения, опроса, выполнения практического задания, выставки работ, соревнования.

Промежуточная аттестация – проводится в середине учебного года (декабрь) по изученным темам, для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, практическая работа (сборка робота и составление для него программы по заданию) (Приложение № 1.)

Итоговый контроль – проводится в конце учебного года (май) по изученным темам, для выявления уровня освоения содержания программы и своевременной коррекции учебно-воспитательного процесса. Форма проведения: тестирование, практическая работа (сборка робота и составление для него программы по заданию) (Приложение № 1.1).

Методические материалы

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, здоровые берегающие 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 обучающихся используются индивидуальные и групповые формы работы. На занятиях применяются разные методы обучения: словесные (беседа, рассказ), наглядные, практические, частично-поисковые, методы проблемного обучения (при выполнении практических работ, подготовки к соревнованиям), 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.

№ п/п	Раздел или тема программы	Дидактический материал
1.	Вводное занятие	Инструкции ОТ
2.	Основы конструирования	
1.	Названия деталей и принципы их крепления	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «От Леголенда до конструкторов по роботам»
2.	Механическая передача	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Основы робототехники на базе

		конструктора Lego Mindstorms EV3. Основы конструирования механических передач»
3.	Повышающая передача. Волчок	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
4.	Понижающая передача. Силовая «крутилка»	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
5.	Редуктор	Инструкция LEGO Mindstorms EV3 учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
3.	Моторные механизмы	
1.	Стационарные моторные механизмы	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
2.	Одномоторный гонщик	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
3.	Преодоление горки	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
4.	Робот-тягач	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
5.	Механическое сумо	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
6.	Шагающие роботы	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms EV3. Шагающие роботы»
7.	Маятник Капицы	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
4.	Введение в робототехнику	

1.	Контроллер EV3	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
2.	Среда программирования LabView	ПО: LabView
5.	Трехмерное моделирование	
1.	Введение в виртуальное конструирование в среде LEGO Digital Designer	ПО: Приложение LEGO Digital Designer Справочная система ПО: LEGO Digital Designer
2.	Простейшие модели	ПО: Приложение LEGO Digital Designer Справочная система ПО: LEGO Digital Designer
3.	Колесные, гусеничные и шагающие роботы	ПО: Приложение LEGO Digital Designer Справочная система ПО: LEGO Digital Designer
6.	Основы управления роботом	
1.	Релейный регулятор	Презентация «Релейный регулятор»
2.	Пропорциональный регулятор	Презентация «Пропорциональный регулятор»
3.	Защита от застреваний	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
4.	Траектория с перекрестками	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
5.	Путешествие по комнате	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
6.	Пересеченная местность	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
7.	Обход лабиринта	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
8.	Анализ показаний разнородных датчиков	Схемы датчиков конструктора
9.	Синхронное управление двигателями	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
7.	Удаленное управление (управление роботом через Bluetooth)	
1.	Передача числовой информации	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)

2.	Кодирование при передаче	Учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
3.	Управление моторами через Bluetooth	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
8.	Игры роботов	
1.	Соревнование «Царь горы»	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
2.	Соревнование «Управляемый футбол роботов»	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
3.	Соревнование «Футбол с инфракрасным мячом (основы)»	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
4.	Соревнование «Теннис»	Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
9.	Состязания роботов	
1.	Соревнование «Механическое сумо»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Видеозаписи с соревнований роботов и выставок
2.	Соревнование «Интеллектуальное сумо»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Видеозаписи с соревнований роботов и выставок
3.	Соревнование «Перетягивание каната»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Видеозаписи с соревнований роботов и выставок

4.	Соревнование «Кегельринг»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013)
5.	Соревнование «Следование по линии»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Видеозаписи с соревнований роботов и выставок
6.	Соревнование «Эстафета»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Видеозаписи с соревнований роботов и выставок
7.	Соревнование «Слалом»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Видеозаписи с соревнований роботов и выставок
8.	Соревнование «Лабиринт»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Видеозаписи с соревнований роботов и выставок
9.	Соревнование «Гонки шагающих роботов»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Видеозаписи с соревнований роботов и выставок
10.	Соревнование «Инверсная линия»	ПО: LabView Инструкция LEGO Mindstorms EV3, учебное пособие: Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей (2013) Презентация «Алгоритмы управления мобильным LEGO-роботом. Движение по линии»; Видеозаписи с соревнований роботов и выставок

10.	Творческие проекты	
1.	Правила дорожного движения	ПО: LabView
2.	Роботы-помощники человека	ПО: LabView
3.	Разработка проекта на свободную тему	ПО: LabView
	Итоговое занятие	Грамоты

Рабочая программа воспитания

Процесс воспитания основывается на следующих принципах взаимодействия педагога и обучающихся:

- взаимное уважение;
- ориентир на создание и поддержание благоприятного психологического климата в объединении;
- объединении;
- организация основных совместных дел обучающихся и педагогических работников;
- ориентир на интересы и потребности обучающихся.

Основными традициями воспитания являются следующие:

- основой воспитательной работы объединения — является коллективность.
- выполнения задач и организации мероприятий;
- создание и поддержание дружеской атмосферы между всеми членами педагогического процесса;
- в проведении мероприятий внеучебной работы акцент делается на совместную деятельность, что позволяет говорить об эффективности работы для гармоничного развития детей;

Календарный план воспитательной работы объединения «Образовательная робототехника»

№ п/п	Название мероприятия	Форма проведения	Сроки проведения
1.	День машиностроителя	Практическое занятие	25 сентября
2.	День инженера-механика	Практическое занятие	30 октября
3.	День народного единства	Беседа с игровыми элементами	4 ноября
4.	Наступает Новый год	Сюжетно-ролевая игра	31 декабря
5.	День российской науки	Игра-путешествие	8 февраля
6.	День защитника отечества	Практическое занятие	23 февраля
7.	Международный женский день	Практическое занятие	8 марта

8.	День космонавтики	Защита творческого проекта	12 апреля
9.	День Победы	Практическое занятие	9 мая

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.

Календарный учебный график

п/п	М есяц	Число	Форма занятия	Кол-во часов	Тема (содержание) занятия	Место проведения	Форма контроля
	09	6	Собеседование.	2	Вводное занятие. Диагностика, вводный инструктаж.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
	09	8	Лекция, практическая работа.	2	Раздел 2. Основы конструирования. Детали и базовые крепления.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
	09	13	Лекция, практическая работа.	2	Крепление деталей.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
	09	15	Практическая работа.	2	Хватательный механизм.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивиду альный опрос.
	09	20	Практическая работа.	2	Механическая передача.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивиду альный опрос.
	09	22	Практическая работа, выставка работ.	2	Повышающая передача. Волчок.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивиду альный опрос.
	09	27	Практическая работа.	2	Понижающая передача. Силовая «крутилка».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
	09	29	Лекция, практическая работа.	2	Редуктор.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
	10	4	Лекция, практическая работа	2	Раздел 3. Моторные механизмы. Устройство механизмов, использующих мотор.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.

0	10	6	Практическая работа.	2	Сборка устройства для захвата.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
1	10	11	Лекция, практическая работа.	2	Одномоторный гонщик.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
2	10	13	Практическая работа.	2	Преодоление горки.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
3	10	18	Практическая работа.	2	Робот тягач.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
4	10	20	Практическая работа.	2	Механическое сумо.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
5	10	25	Лекция, практическая работа.	2	Шагающие роботы.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
6	10	27	Лекция, практическая работа.	2	Маятник капицы.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
7	11	1	Лекция, практическая работа.	2	Раздел 4. Введение в робототехнику. Знакомство с контроллером EV3.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
8	11	3	Практическая работа.	2	Одномоторная тележка.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
9	11	8	Лекция, практическая работа.	2	Встроенные программы.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
0	11	10	Лекция, практическая работа.	2	Двухмоторная тележка.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.

						Радуга»	
1	11	15	Лекция, практическая работа.	2	Датчики.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
2	11	17	Лекция, практическая работа.	2	Основы программирования LabView.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
3	11	22	Лекция, практическая работа.	2	Цикл ветвления. Параллельные задачи.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
4	11	24	Лекция, практическая работа.	2	Кегельринг.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
5	11	29	Лекция, практическая работа.	2	Следование по линии.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
6	12	1	Лекция, практическая работа.	2	Следование по линии.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
7	12	6	Лекция, практическая работа.	2	Раздел 5. Трехмерное моделирование. Интерфейс приложения Lego Digital Designer.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
8	12	8	Лекция, практическая работа.	2	Виды рабочих модулей в среде Lego Digital Designer.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
9	12	13	Лекция, практическая работа.	2	Простейшие модели.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
0	12	15	Лекция, практическая работа.	2	Колесные. Гусеничные, шагающие роботы.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.

1	12	20	Самостоятельная работа.	2	Промежуточная аттестация.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Тестирование, самостоятельная работа.
2	12	22	Лекция, практическая работа.	2	Раздел 6. Основы управления роботом. Релейное управление в EV3.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
3	12	27	Лекция, практическая работа.	2	Управление моторами по принципу релейного регулятора.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
4	12	29	Лекция, практическая работа.	2	Пропорциональное регулирование в EV3.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
5	01	10	Лекция, практическая работа.	2	Управление моторами по принципу пропорционального регулятора.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
6	01	12	Лекция, практическая работа.	2	Защита от застреваний	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
7	01	17	Лекция, практическая работа.	2	Траектория с перекрестками.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
8	01	19	Лекция, практическая работа.	2	Путешествие по комнате.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
9	01	24	Лекция, практическая работа.	2	Пересеченная местность.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.
0	01	26	Лекция, практическая работа.	2	Обход лабиринта.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронтальный опрос.

1	01	31	Лекция, практическая работа.	2	Анализ показаний разнородных датчиков.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
2	02	2	Лекция, практическая работа.	2	Синхронное управление двигателями.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
3	02	7	Лекция, практическая работа.	2	Раздел 7. Удаленное управление. Передача числовой информации.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
4	02	9	Лекция, практическая работа.	2	Кодирование при передаче.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
5	02	14	Лекция, практическая работа.	2	Управление моторами через Bluetooth.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
6	02	16	Практическая работа.	2	Раздел 8. Соревнования роботов. Соревнование «Царь горы».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнов ание.
7	02	21	Практическая работа.	2	Соревнование «Управляемый футбол роботов».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнов ание.
8	02	28	Практическая работа.	2	Конструирование робота для соревнований по футболу с инфракрасным мячом.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивиду альный опрос.
9	03	2	Практическая работа.	2	Программирование робота для соревнований по футболу с инфракрасным мячом.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивиду альный опрос.
0	03	7	Практическая работа.	2	Соревнование «Теннис».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнов ание.
	03	9	Лекция,	2	Раздел 9. Состязания	ГБОУ ДО	Индивиду

1			практическая работа.		роботов. Конструирование робота для соревнований по сумо.	ПО «ДДЮ» Радуга»	альный опрос.
2	03	14	Практическая работа.	2	Соревнования роботов по сумо.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнование.
3	03	16	Практическая работа.	2	Конструирование робота для соревнований по интеллектуальному сумо.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
4	03	21	Практическая работа.	2	Соревнования роботов по интеллектуальному сумо.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнование.
5	03	23	Практическая работа.	2	Соревнование «Перетягивание каната».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнование.
6	03	28	Практическая работа.	2	Соревнование «Кегельринг».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнование.
7	03	30	Лекция, практическая работа.	2	Конструирование робота, способного следовать по линии.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
8	04	4	Практическая работа.	2	Соревнование «Следование по линии».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнование.
9	04	6	Практическая работа.	2	Соревнование «Эстафета».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнование.
0	04	11	Лекция, практическая работа.	2	Конструирование робота, способного обходить препятствия.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивидуальный опрос.
1	04	13	Практическая работа.	2	Соревнование «Слалом».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ»	Соревнование.

						Радуга»	
2	04	18	Лекция, практическая работа.	2	Конструирование робота, способного находить выход из лабиринта.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Индивиду альный опрос.
3	04	20	Практическая работа.	2	Соревнование «Лабиринт».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнов ание.
4	04	25	Практическая работа.	2	Соревнование «Лабиринт».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнов ание.
5	04	27	Практическая работа.	2	Соревнование «Гонки шагающих роботов».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнов ание.
6	05	2	Практическая работа.	2	Соревнование «Инверсная линия».	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Соревнов ание.
7	05	4	Лекция, практическая работа.	2	Раздел 10. Творческие проекты. Правила дорожного движения.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
8	05	11	Лекция, практическая работа.	2	Роботы-помощники человека.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Фронталь ный опрос.
9	05	16	Самостоятельная работа.	2	Конструирование робота по своему замыслу.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Самостоя тельная работа.
0	05	18	Самостоятельная работа.	2	Конструирование робота по своему замыслу.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Самостоя тельная работа.
1	05	23	Тестирование, практическая работа.	2	Итоговая аттестация.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	Тестирова ние, практическая

							работа.
2	05	25	Выставка работ. Награждение учащихся.	2	Итоговое занятие.	ГБОУ ДО ПО «ДДЮ» Радуга»	—

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ учащихся за I полугодие

Форма проведения: тестирование, практическая работа.

Тестирование

Задание: выбрать один правильный вариант ответа из предложенных.

Критерии оценки задания:

- за правильный ответ начисляется 1 балл.
- за неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов. Максимальное количество баллов – 5.

Вариант №1

Задание 1.

В набор LEGO Mindstorms EV3 входят следующие детали:

- A.** палки, винты, уголки, муфты, шурупы, гайки, шайбы, платформы, защелки;
- B.** балки, штифты, оси, шестерни, соединители, втулки, колеса, гусеницы, панели;
- C.** концевики, хвостовики, закруглители, делители, мультиплексоры, разветвители.

Задание 2.

Контроллер EV3 имеет следующие порты:

- A.** «1», «2», «3», «A», «B», «C», «E», SVGA-порт;
- B.** «1», «2», «3», «4», «A», «B», «C», «D», USB-порт; порт для microSD карт памяти.
- C.** «I», «II», «III», «A», «B», «C», «E»

Задание 3.

Порты «A», «B», «C», «D», контроллера EV3 предназначены для подключения:

- A.** датчиков
- B.** моторов
- C.** компьютера
- D.** клавиатуры и мыши

Задание 4.

Чтобы определить передаточное отношение шестеренчатой передачи, необходимо:

- A.** сложить количество зубьев одной шестерни с количеством зубьев другой шестерни;
- B.** от количества зубьев большей шестерни вычесть количество зубьев меньшей шестерни;
- C.** количество зубьев большей шестерни разделить на количество зубьев меньшей шестерни.

Задание 5.

Среда программирования LEGO Mindstorms EV3 носит название:

- A.** LabView;
- B.** Android;
- C.** Minecraft.

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	В	В	В	С	А

Вариант №2

Задание 1.

В наборе LEGO Mindstorms балки бывают:

- А. холодными и теплыми;
- В. прямыми и изогнутыми;
- С. твердыми и эластичными.

Задание 2.

В набор LEGO Mindstorms входят следующие датчики:

- А. датчик цвета, акселерометр, емкостной датчик, видеокамера;
- В. датчик температуры, датчик звука, инфракрасный датчик, магнитный датчик;
- С. датчик света, датчик касания, датчик ультразвука, инфракрасный датчик;

Задание 3.

Порты «1», «2», «3», «4» контроллера EV3 предназначены для подключения датчиков;

- А. моторов и ламп;
- В. компьютера;
- С. клавиатуры и мыши.

Задание 4.

USB-порт контроллера EV3 предназначен для подключения:

- А. датчиков
- В. моторов и ламп
- С. компьютера
- Д. клавиатуры и мыши

Задание 5.

Шестеренчатые передачи бывают:

- А. повышающие и понижающие;
- В. сужающие и расширяющие;
- С. разделяющие и собирающие.

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	В	С	А	С	А

Практическая работа

Задание 1: собрать двухмоторную тележку по трёхточечной схеме для следования по линии.

Условие: робот должен иметь два мотора, датчик света на штанге с передней стороны, контроллер EV3, опорный каток должен быть установлен с задней стороны. Моторы должны быть присоединены к портам «В» и «С». Датчик света должен быть присоединен к порту «1»

Критерии оценки:

5 баллов – робот собран полностью за отведенное время. Конструкция полностью соответствует образцу, приведенному на стр. 75 учебного пособия Филиппова С. А.

«Робототехника для детей и родителей». Используются все предложенные детали. Моторы и датчик света подключены к указанным портам.

4 балла – робот собран полностью за отведенное время. Конструкция в основном соответствует инструкции по сборке, приведенной на стр. 75 учебного пособия Филиппова С.

А. «Робототехника для детей и родителей». Допущены отклонения конструкции от образца, которые не ухудшают возможностей робота при следовании по линии. Использовано не менее 80% предложенных деталей. Моторы и датчик света подключены к указанным портам.

3 балла – робот собран полностью. Однако при сборке потребовалась помощь педагога, либо превышено время, отведенное на сборку. Конструкция имеет существенные отклонения от образца, приведенного на стр. 75 учебного пособия Филиппова С. А. «Робототехника для детей и родителей», которые ухудшают возможности робота при следовании по линии. Использовано не менее 80% предложенных деталей. Моторы и датчик света подключены к указанным портам.

0 баллов – задание не выполнено.

Задание 2: в среде программирования LabView написать программу для собранного робота, который должен следовать вдоль черной линии и загрузить ее в робота.

Критерии оценки:

5 баллов – программа написана полностью. Не содержит ошибок. Модификаторы портов и значений соединены с соответствующими операторами. Соблюдается хороший стиль программирования.

4 балла – программа написана полностью в отведенное время. Не содержит ошибок. Модификаторы портов и значений соединены с соответствующими операторами. Стиль программирования не соблюдается.

3 балла – программа написана полностью. Однако для исправления ошибок при компиляции программы потребовалась помощь педагога.

0 баллов – задание не выполнено.

Задание 3: провести отладку программы на собранном роботе. Провести оптимизацию робота по критериям устойчивости на линии и скорости прохождения дистанции.

Критерии оценки:

5 баллов – изменяя параметры (степень притормаживания и время задержки) удалось найти оптимальную их комбинацию, обеспечивающую и устойчивость на линии, и высокую скорость прохождения дистанции.

4 балла – изменениям подвергался только один из параметров (степень притормаживания или время задержки). Удалось получить достаточную устойчивость на линии и высокую скорость прохождения дистанции.

3 балла – параметры (степень притормаживания или время задержки) изменениям не подвергались. Удалось добиться прохождения дистанции.

0 баллов – робот сходит с дистанции.

Максимальное количество баллов за практическую работу – 15 баллов.

Количество баллов за тестирование и практическую работу суммируется.

Уровень обученности по сумме баллов:

- от 17 баллов и более – высокий уровень;
- от 10 до 16 баллов – средний уровень;
- до 9 баллов – низкий уровень.

Итоговая АТТЕСТАЦИЯ учащихся

Форма проведения: тестирование, практическая работа (сборка робота и составление для него программы по заданию).

**Тестирование:
Вариант №1.**

Задание 1.

В робототехнике существуют два вида регуляторов:

- А. релейный и пропорциональный;
- В. динамичный и статичный;
- С. циклический и логический.

Задание 2.

Цикл в программировании предназначен для:

- А. повторения одних и тех же действий пока выполняется заданное условие;
- В. выбор одного из предложенных действий;
- С. одновременного выполнения нескольких действий.

Задание 3.

Оператор ветвления предусматривает:

- А. выбор одного из двух вариантов действий;
- В. повторения одних и тех же действий пока выполняется заданное условие;
- С. 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.
- В. 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.
- С. 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 LabView для уменьшения длины программы одинаковые фрагменты программы принято группировать и оформлять как:

- А. параллельные задачи;
- В. подпрограммы;
- С. циклы;
- Д. ветвления.

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	А	А	А	А	В

Вариант №2

Задание 1.

Энкодер в моторе LEGO Mindstorms отсчитывает:

- А. угол поворота оси мотора;
- В. температуру мотора;
- С. скорость вращения мотора.

Задание 2.

v-средняя скорость, u-управляющее воздействие. В работе с пропорциональным регулятором исправление ошибки происходит путем:

- А. мотор В: $v*u$ | мотор С: v/u
- В. мотор В: $v+u$ | мотор С: $v-u$
- С. мотор В: $v||u$ | мотор С: $v\&u$

Задание 3.

Когда в соревнованиях по интеллектуальному сумо робот признается проигравшим:

- А. когда он опрокидывается на ринге;
- В. когда он касается поверхности за пределами ринга;
- С. 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;
- В. за наиболее короткое время робот, не выходя более чем на 5 секунд за пределы круга, очерчивающего ринг, должен вытолкнуть расположенные в нем кегли;
- С. за наиболее короткое время робот, должен собрать кегли в центр круга.

Задание 5.

В среде программирования основные панели палитры инструментов:

- А. алгоритмы; действия, ожидание, рисование, Line Leader;
- В. настройки, администратор, PILOT, INVENTOR.

Правильные ответы:

№ задания	1	2	3	4	5
ответ	А	В	В	В	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, слалом, следование по линии, инверсная линия 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 после помощи со стороны 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
- Конструкция робота позволяет ему с максимальной эффективностью использовать особенности конструкции для достижения наилучшего результата – 2 балла;
- В конструкции робота имеются недостатки, которые незначительно снижают эффективность робота – 1 балл;
- В конструкции робота имеются недостатки, которые не позволяют роботу участвовать в соревновании или приводят к дисквалификации (согласно регламенту соревнований), либо робот собран совместно с педагогом – 0 баллов;

Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

Максимальная оценка задания – 5 баллов;

Минимальная оценка задания – 0 баллов

Задание 2: В среде программирования LabView написать программу для собранного робота, который должен выполнить условия соревнований согласно их регламента.

Критерии оценки:

- Программа написана с первой попытки, без ошибок, загружена в робота – 2 балла
- Программа написана, но содержит ошибки, не позволяющие ее использовать по назначению. Для исправления ошибок потребовалась помощь педагога – 1 балл
- Задание не выполнено – 0 баллов

Оценка за задание определяется суммой баллов по всем указанным критериям:

- Максимальная оценка задания – 2 балла;
- Минимальная оценка задания – 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
- В результате предварительной настройки робот выполнил менее 80% условий соревнований. Предварительная настройка робота произведена совместно педагогом и учащимся – 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

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 баллов

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

Уровень обученности по сумме баллов:

- от 13 баллов и более – высокий уровень;
- от 8 до 12 баллов – средний уровень;
- до 7 баллов – низкий уровень.

Оценка образовательных результатов.

Творческое объединение _____

Контрольное занятие по теме (разделу):

Дата проведения:

Форма проведения:

№ п/п	ФИО обучающегося	Теоретическая подготовка	Практическая подготовка	Учебно-организационные умения и навыки	Уровень образовательных результатов
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

_____ Подпись руководителя детского объединения.

**ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ «ДЮ«Радуга»**

Учебный год	Дополнительная общеобразовательная программа	ФИО педагога	Срок реализации	Год обучения	Количество обучающихся в группе	Дата проведения аттестации	Форма проведения

Результаты аттестации

№ п/п	ФИО обучающегося	Возраст (лет)	Результат (уровень освоения)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Критерии оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)

Всего аттестовано _____ воспитанников. Из них по результатам аттестации:

высокий уровень _____ чел. средний уровень _____ чел. низкий уровень _____ чел

Подпись педагога

**ПРОТОКОЛ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
«ДЦЮ«Радуга»**

Учебный год	Дополнительная общеобразовательная программа	ФИО педагога	Срок реализации	Год обучения	Количество обучающихся в группе	Дата проведения аттестации	Форма проведения

Результаты аттестации

№ п/п	ФИО обучающегося	Возраст (лет)	Результат (уровень освоения)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Критерии оценки результатов: уровень (высокий, средний, низкий)			
Всего аттестовано _____ воспитанников. Из них по результатам аттестации:			
высокий уровень _____ чел. средний уровень _____ чел. низкий уровень _____ чел			
Подпись педагога			