

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

ПРИНЯТО

Решением педагогического совета
ГБОУДОПО «ДДЮ «Радуга»
Протокол № 4 от «27» августа 2020г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора
ГБОУДОПО «ДДЮ «Радуга»
№ 23 «27» августа 2020г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ КОНСТРУКТОРОВ
LEGO MINDSTORMS EV3»**

Направленность: техническая
Уровень освоения программы – базовый
Срок реализации: 1 год.
Возраст обучающихся 10-13 лет.

Составитель: педагог дополнительного образования,
Образцов Егор Михайлович

Псков
2020г.

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

| | |
|---|---|
| 1. Учреждение | Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования Псковской области «Дом детства и юношества «Радуга» |
| 2. Полное название программы | «РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ КОНСТРУКТОРОВ LEGO MINDSTORMS EV3» |
| 3. Ф.И.О., должность составителя | Образцов Егор Михайлович |
| 4. Сведения о программе: Нормативная база: | Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; - Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»; - Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.12.2006 №06-1844 «Примерные требования к программам дополнительного образования детей для использования в практической работе»; - Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; - Приказ Минтруда России от 05.05.2018 №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»; - СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»; - Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (письмо Министерством образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242) |
| 5. Область применения | Дополнительное образование |
| 6. Направленность | Техническая |
| 7. Уровень программы | Базовый |
| 8. Вид программы | Модифицированная |
| 9. Возраст обучающихся | 10-13 лет |
| 10. Продолжительность обучения | 1 год |

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность

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. 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 и разработана в рамках реализации мероприятий по созданию новых мест дополнительного образования детей Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование». Использование конструкторов Lego во внеурочной деятельности 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 – учащиеся 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.

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

Цель программы:

Развитие и творческое самовыражение личности ребенка через обучение основам 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 EV3, кибернетического конструктора TRIK;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- научить основам работы в средах программирования и моделирования LabView, RobotC, Autodesk Inventor, LEGO Digital Designer;
- научить основным приемам проектирования мехатронных систем;
- 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.

2. 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.

3. *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.

Условия реализации программы

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

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, учащиеся 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, используются специальные языки программирования: LabView, RobotC. Дополнительным преимуществом изучения робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в соревнованиях, что значительно усиливает мотивацию ребят к получению знаний.

Формы проведения занятий:

1. Практическое занятие
2. Соревнование
3. Игра
4. 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.

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;

Видеопроектор – 1.

Наборы конструкторов:

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

- Зарядное устройство для аккумуляторов - 2

Программные комплексы:

- LabView;
- LEGO Digital Designer;
- RobotC;
- Autodesk Inventor.

Планируемые результаты освоения 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, кибернетического конструктора TRIK; навыками работы в средах программирования LabView, RobotC, TRIK Studio;

- 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.

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 | Моторные механизмы | | | | практическая работа выставка работ; соревнование |
| 1. | Стационарные моторные механизмы | 4 | 1 | 3 | |
| 2. | Одномоторный гонщик | 2 | - | 2 | |
| 3. | Преодоление горки | 2 | - | 2 | |
| 4. | Робот-тягач | 2 | - | 2 | |
| 5. | Механическое сумо | 2 | 1 | 1 | |
| 6. | Шагающие роботы | 2 | 1 | 1 | |
| 7. | Маятник Капицы | 2 | 1 | 1 | |
| | Итого | 16 | 4 | 12 | |
| 4 | Введение в робототехнику | | | | устный опрос; практическая работа |
| 1. | Контроллер EV3 | 10 | 3 | 7 | |
| 2. | Среда программирования LabView | 10 | 3 | 7 | |
| | Итого | 20 | 6 | 14 | |
| 5 | Трехмерное моделирование | | | | устный опрос; тестирование; практическая работа |
| 1. | Введение в виртуальное конструирование в среде LEGO Digital Designer | 4 | 2 | 2 | |
| 2. | Простейшие модели | 2 | - | 2 | |
| 3. | Колесные, гусеничные и шагающие роботы | 4 | - | 4 | |
| | Итого | 10 | 2 | 8 | |
| 6 | Основы управления роботом | | | | устный опрос; выставка работ; соревнование ; |
| 1. | Релейный регулятор | 4 | 2 | 2 | |
| 2. | Пропорциональный регулятор | 4 | 2 | 2 | |
| 3. | Защита от застреваний | 2 | - | 2 | |
| 4. | Траектория с перекрестками | 2 | - | 2 | |
| 5. | Путешествие по комнате | 2 | - | 2 | |
| 6. | Пересеченная местность | 2 | - | 2 | |
| 7. | Обход лабиринта | 2 | - | 2 | |
| 8. | Анализ показаний разнородных датчиков | 2 | - | 2 | |
| 9. | Синхронное управление двигателями | 2 | - | 2 | |
| | Итого | 22 | 4 | 18 | |
| 7 | Удаленное управление (управление роботом через Bluetooth) | | | | устный опрос; практическая работа |
| 1. | Передача числовой информации | 2 | 1 | 1 | |
| 2. | Кодирование при передаче | 2 | 1 | 1 | |
| 3. | Управление моторами через Bluetooth | 2 | - | 2 | |
| | Итого | 6 | 2 | 4 | |
| 8. | Игры роботов | | | | практическая работа; соревнование |
| 1. | Соревнование «Царь горы» | 2 | - | 2 | |
| 2. | Соревнование «Управляемый футбол роботов» | 2 | 1 | 1 | |
| 3. | Соревнование «Футбол с инфракрасным мячом (основы)» | 4 | - | 4 | |

| | | | | | |
|-----------|---------------------------------------|------------|-----------|------------|---|
| 4. | Соревнование «Теннис» | 2 | 1 | 1 | |
| | Итого | 10 | 2 | 8 | |
| 9. | Состязания роботов | | | | соревнование |
| 1. | Соревнование «Механическое сумо» | 4 | 1 | 3 | |
| 2. | Соревнование «Интеллектуальное сумо» | 4 | 1 | 3 | |
| 3. | Соревнование «Перетягивание каната» | 2 | - | 2 | |
| 4. | Соревнование «Кегельринг» | 2 | - | 2 | |
| 5. | Соревнование «Следование по линии» | 4 | 1 | 3 | |
| 6. | Соревнование «Эстафета» | 2 | - | 2 | |
| 7. | Соревнование «Слалом» | 4 | - | 4 | |
| 8. | Соревнование «Лабиринт» | 6 | 1 | 5 | |
| 9. | Соревнование «Гонки шагающих роботов» | 2 | - | 2 | |
| 10 | Соревнование «Инверсная линия» | 2 | - | 2 | |
| | Итого | 32 | 4 | 28 | |
| 10 | Творческие проекты | | | | 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 | - | 6 | |
| | Итого | 10 | 2 | 8 | |
| 11 | Итоговое занятие | 2 | - | 2 | |
| | Итого часов: | 144 | 33 | 111 | |

УТВЕРЖДЕНО
 Директор ГБОУДОПО
 «ДЦЮ «Радуга»
 _____ В.Б.Семёнов
 «__» _____ 2020г.

Календарный учебный график
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программы
«Робототехника: конструирование и
программирование» на 20__/20__ учебный год

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Задачи

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;
- научить приемам трехмерного моделирования с помощью программы LEGO Digital Designer;
- научить основам работы в среде программирования LabView;
- научить поэтапному ведению творческой работы: от идеи до реализации;
- сформировать умение оценивать свою работу и работы членов коллектива.

Развивающие

- способствовать развитию памяти, внимания, пространственного воображения;
- способствовать развитию инженерного мышления;
- 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.

Планируемые результаты

Личностные:

- уважение и бережное отношение к результатам своего труда и труда окружающих;
- нравственные качества: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Метапредметные:

- развитие памяти, внимания, пространственного воображения; мелкой моторики; волевых качеств: настойчивость, целеустремленность, усердие;
- умение работать в команде; оценивать свою работу и работы членов коллектива.

Предметные

- знание основных компонентов конструкторов LEGO Mindstorms EV3; видов соединений в конструкторе; видов механических передач; конструктивных особенностей различных моделей, сооружений и механизмов; основных приемов конструирования роботов; приемов трехмерного моделирования с помощью программы LEGO Digital Designer; принципов работы контроллера Mindstorms EV3; видов соревнований роботов;
- умение проводить сборку робототехнических устройств из конструкторов Lego; программировать контроллер Mindstorms EV3; создавать программы на компьютере в среде программирования LabView; проводить отладку программы на действующем роботе; конструировать и программировать модели роботов для участия в соревнованиях; решать технические задачи в процессе конструирования роботов; выполнять творческие проекты.

Особенности организации образовательного процесса

Особое внимание уделяется обеспечению эмоционального благополучия ребенка, развитию мотивации к познанию и творчеству, налаживанию тесного взаимодействия педагога с семьей.

Содержание направлено на освоение основ конструирования и программирования роботов на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3 и среды программирования LabView. На первом году обучения учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора. Программа предусматривает проведение соревнований роботов как внутри группы, так и участие ребят в соревнованиях по робототехнике районного и городского уровней.

Содержание программы***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.

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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 сумо 15x15» 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»

5.3. 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.

Промежуточная 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. Цели и задачи 2-го года обучения. Ознакомление с программой 2-го года обучения. Подведение итогов учебного года (совместно с родителями). Награждение учащихся и их родителей.

УТВЕРЖДЕНО
 Директор ГБОУДОПО
 «ДЮ «Радуга»
 В.Б.Семёнов
 «__» _____ 2020г.

Календарно-тематический план на 2020/2021 учебный год
 количество часов в год 144

| № 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. Практика: Входная диагностика (собеседование) | | Устный опрос | ПК, проектор, интерактивная доска |
| Раздел 2. Основы конструирования | | | | | | | | |
| 2 | | | Детали и базовые крепления | 1/1 | 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 | Знать правила ОТ, внутреннего распорядка, порядок организации рабочего места | Устный опрос Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--------------------------------|-----|---|--|---|--|
| | | | | | сказочного животного. | | | |
| 3 | | | Крепление деталей | 1/1 | Теория: Крепление деталей штифтами и осями. Практика: Построение высокой башни из деталей конструктора LEGO. | Знать названия базовых деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3 | Устный опрос Практическая работа Выставка работ | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 4 | | | Хватательный механизм | 1/1 | Практика: Создание механизма, способного изменять длину и захватывать детали. | Знать названия базовых деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3; способы крепления деталей | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 5 | | | Механическая передача | 1/1 | Теория: Понятие механической передачи. Осевая, зубчатая и ременная передача. Передаточное отношение. Практика: Построение козел с достижением максимального передаточного отношения. | Знать названия базовых деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3; способы крепления деталей | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 6 | | | Повышающая передача. Волчок | 1/1 | Теория: Передаточное отношение: паразитные и полезные шестеренки. Практика: Создание волчка, который будет долго держать равновесие, вращаясь. Разработка механизма для запуска волчка. | Знать понятия - механическая передача, передаточное отношение; виды механической передачи | Практическая работа Выставка работ | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-----|---|---|--|--|
| 7 | | | Понижающая передача. Силовая «крутилка» | 1/1 | Теория: Понятие понижающей передачи. Создание робота с понижающей передачей. Практика: Разработка механизма с наибольшим передаточным отношением, используя понижающую | Знать названия базовых деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3; способы крепления деталей; понятия - | Контроль педагога, коррекция Устный опрос Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
|---|--|--|--|-----|---|---|--|--|

| | | | | | | | | |
|---|--|--|----------|-----|--|--|------------------------------|--|
| | | | | | передачу. | механическая передача, повышающая передача, передаточное отношение | | |
| 8 | | | Редуктор | 1/1 | Теория: Устройство и принцип действия редуктора. Практика: Сборка осевого редуктора с заданным передаточным отношением. | Знать понятия – понижающая передача, передаточное отношение | Опрос Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |

Раздел 3. Моторные механизмы

| | | | | | | | | |
|---|--|--|---|-----|---|---|---------------------|--|
| 9 | | | Устройство механизмов, использующих мотор | 1/1 | Теория: Типы моторов Lego, понятие сервомотор. Практика: Сборка механизма захвата. | Знать устройство и принцип действия редуктора | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор |
|---|--|--|---|-----|---|---|---------------------|--|

| | | | | | | | | |
|----|--|--|-------------------------------|---|--|---|---------------------|--|
| | | | | | | | | LEGO Mindstorms |
| 10 | | | Сборка устройства для захвата | 2 | Практика: Сборка устройства захвата банок. | Знать названия базовых деталей конструктора LEGO Mindstorms EV3; способы крепления деталей; понятия - механическая передача, понижающая передача, передаточное отношение; типы моторов Lego | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 11 | | | Одномоторный гонщик | 2 | Практика: Сборка одномоторной тележки с | Знать понятие – повышающая | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная |
| | | | | | повышающей передачей. Соревнование среди разработок. | передача; уметь проводить сборку устройства | Соревнование | доска, набор LEGO Mindstorms |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|-------------------|-----|--|---|-------------------------------------|--|
| 12 | | | Преодоление горки | 2 | Практика: Сборка одномоторной тележки с понижающей передачей. | Знать понятие – понижающая передача; уметь проводить сборку устройства | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 13 | | | Робот-тягач | 2 | Практика: Сборка двухмоторной тележки с понижающей передачей. | Знать понятие – понижающая передача; уметь проводить сборку устройства | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 14 | | | Механическое сумо | 1/1 | Теория: Виды соревнований роботов. Механическое сумо роботов 15x15. Практика: Сборка двухмоторного робота с понижающей передачей и с полным приводом. Соревнования среди разработок. | Знать понятие – понижающая передача; уметь проводить сборку устройства | Практическая работа Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 15 | | | Шагающие роботы | 1/1 | Теория: Понятия: равновесие, центр тяжести, синхронизация движения конечностей роботов. Практика: Сборка шагающего робота. Соревнования шагающих роботов. | Знать виды соревнований роботов; особенности соревнований в категории механическое сумо | Практическая работа Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-----|---|--|---|--|
| 16 | | | Маятник Капицы | 1/1 | Теория: Модель маятника Капицы. Эффект стабилизации маятника в неустойчивом вертикальном положении при достаточно частой вертикальной | Знать понятия - равновесие, центр тяжести, синхронизация; уметь проводить | Устный опрос Практическая работа Выставка | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| | | | | | вибрации в точке крепления. Практика: Сборка маятника Капицы. | сборку устройства | | |
| Раздел 4. Введение в робототехнику | | | | | | | | |
| 17 | | | Знакомство с контроллером Mindstorms EV3 | 1/1 | Теория: История развития серии конструкторов LEGO Mindstorms NXT и LEGO Mindstorms EV3. Подключение моторов к контроллеру. Практика: Сборка робота с контроллером LEGO Mindstorms EV3 на свободную тему. | Знать технологию моделирования маятника Капицы; уметь проводить сборку маятника Капицы | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 18 | | | Одно моторная тележка | 2 | Практика: Сборка одно моторного робота с использованием контроллера LEGO Mindstorms EV3. | Иметь представление об истории развития серии конструкторов LEGO Mindstorms NXT и LEGO Mindstorms EV3; уметь проводить сборку устройства | Устный опрос Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|----------------------|-----|---|---|---------------------|--|
| 19 | | | Встроенные программы | 1/1 | Теория: Программирование непосредственно на контроллере EV3. Практика: Составление различных простейших программ на контроллере LEGO Mindstorms EV3. | Уметь подключать мотор к контроллеру; проводить сборку устройства с использованием контроллера LEGO Mindstorms EV3 | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 20 | | | Двухмоторная тележка | 2 | Практика: Сборка | Знать основы | Практическая | ПК, проектор, |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---------|-----|--|---|---------------------|--|
| | | | | | двухмоторного робота с использованием контроллера LEGO Mindstorms EV3 и его программирование. | программирования на контроллере LEGO Mindstorms EV3; уметь составлять простейшие программы на контроллере LEGO Mindstorms EV3 | работа | интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 21 | | | Датчики | 1/1 | Теория: Типы датчиков и принцип их работы. Подключение датчиков к контроллеру. Практика: Сборка робота с контроллером LEGO Mindstorms EV3 на свободную тему с использованием различных датчиков и проверка их работы на дисплее контроллера LEGO Mindstorms EV3. | Знать основы программирования на контроллере LEGO Mindstorms EV3; уметь проводить сборку устройства; составлять простейшие программы на контроллере EV3 | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---|-----|---|---|---------------------|--|
| 22 | | | Основы программирования в среде LabView | 1/1 | Теория: Основы программирования в среде программирования LabView. Изучение основных команд и панелей управления. Практика: Создание простейших программ в среде программирования LabView. | Знать типы датчиков и принцип их работы; уметь подключать датчики к контроллеру EV3; проводить сборку устройства с использованием контроллера EV3 | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 23 | | | Цикл. Ветвление. Параллельные задачи | 1/1 | Теория: Изучение классов команд и управляющих структур среды | Знать основы программирования; уметь составлять | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор |
| | | | | | программирования LabView. Практика: Создание программ с использованием управляющих структур в среде программирования LabView. | простейшие программы в среде программирования LabView | | LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 24 | | | Кегельринг | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Кегельринг» и составление для него программы в среде программирования LabView. | Знать основные классы команд и управляющие структуры среды программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---------------------|-----|---|---|---------------------|--|
| 25 | | | Следование по линии | 1/1 | 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. | Знать основные классы команд и управляющие структуры среды программирования LabView; уметь проводить сборку робота для соревнования «Кегельринг» | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 26 | | | Следование по линии | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования LabView. | Знать основные классы команд и управляющие структуры среды программирования LabView; уметь проводить сборку робота для соревнования «Следование по линии» | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |

Раздел 5. Трехмерное моделирование

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|-----|---|--|---------------------|--|
| 27 | | | Интерфейс приложения LEGO Digital Designer | 1/1 | Теория: Интерфейс программы LEGO Digital Designer. Назначение элементов. Режимы LEGO Digital Designer. Практика: Построение модели зубчатой передачи в среде LEGO Digital Designer. | Знать режимы LEGO Digital Designer; уметь проводить сборку устройства | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: Приложение LEGO Digital Designer Справочная система приложения LEGO Digital Designer |
| 28 | | | Виды рабочих модулей в среде LEGO Digital Designer | 1/1 | Теория: Виды рабочих модулей в среде LEGO Digital Designer. Способы манипулирования трехмерным элементом. Практика: Построение модели одноmotorной тележки. | Знать режимы LEGO Digital Designer; уметь проводить сборку устройства | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: Приложение LEGO Digital Designer Справочная система приложения LEGO Digital Designer |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|---|--|---|---------------------|--|
| 29 | | | Простейшие модели | 2 | Практика: Построение модели тележки с несколькими моторами и контроллером в среде LEGO Digital Designer. | Знать виды рабочих модулей в среде LEGO Digital Designer; способы | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO |
| | | | | | | манипулирования трехмерным элементом; уметь проводить сборку устройства | | Mindstorms ПО: Приложение LEGO Digital Designer Справочная система приложения LEGO Digital Designer |
| 30 | | | Колесные, гусеничные и шагающие роботы | 2 | 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). | Знать технологию построения модели робота в среде LEGO Digital Designer | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: Приложение LEGO Digital Designer Справочная система приложения LEGO Digital Designer |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|---------------------------------|-----|--|--|--|---|
| 31 | | | <i>Промежуточная аттестация</i> | 2 | Практика: Тестирование. Сборка робота и составление для него программы по заданию. | Знать основные понятия темы; уметь применять знания при выполнении заданий | К о н т р о л ь п е д а г о г а | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView, Trik Studio |
| Раздел 6. Основы управления роботом | | | | | | | | |
| 32 | | | Релейное управление в EV3 | 1/1 | Теория: Устройство и принцип работы релейного регулятора. Теория релейного управления | Знать основы программирования в средах LabView; | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор |
| | | | | | 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 | уметь проводить сборку устройства | | LEGO Mindstorms ПО: LabView |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|-----|---|--|---------------------|--|
| 33 | | | Управление моторами по принципу релейного регулятора | 1/1 | 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. | Знать устройство и принцип работы релейного регулятора; основы программирования в среде LabView; уметь проводить сборку устройства (модели робота) | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 34 | | | Пропорциональное регулирование в EV3 | 1/1 | 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. | Знать устройство и принцип работы релейного регулятора; основы программирования в среде LabView; уметь проводить сборку устройства (модели робота) | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 35 | | | Управление моторами по | 1/1 | Теория: Управление моторами | Знать основы теории | Практическая | ПК, проектор, |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---------------------------------------|---|---|--|---------------------|--|
| | | | принципу пропорционального регулятора | | 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. | пропорционального и пропорционально-дифференциального управления системами; основы программирования в среде LabView; уметь проводить сборку устройства (модели робота) | работа | интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 36 | | | Защита от застреваний | 2 | Практика: Сборка робота с использованием гусеничного хода и направляющих. Учет возможности застревания в программе для робота. | Знать основы теории пропорционального и пропорционально-дифференциального управления системами; основы программирования в среде LabView; уметь проводить сборку устройства (модели робота) | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 37 | | | Траектория с перекрестками | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Следование по линии» и составление для него программы в среде программирования LabView с возможностью проезда перекрестков. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 38 | | | Путешествие по комнате | 2 | Практика: Сборка робота «Исследователь» и составление для него программы в среде программирования LabView. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---------------------------------------|---|--|---|---------------------|---|
| | | | | | | программирования LabView | | ПО: LabView |
| 39 | | | Пересеченная местность | 2 | Практика: Сборка робота для проезда пересеченной местности и составление для него программы в среде программирования LabView. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 40 | | | Обход лабиринта | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Лабиринт» и составление для него программы в среде программирования LabView с использованием управляющей структуры «Подпрограммы». | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 41 | | | Анализ показаний разнородных датчиков | 2 | Практика: Использование модуля «Исследователь» в среде программирования LabView с возможностью анализа показаний датчиков. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 42 | | | Синхронное управление двигателями | 2 | Практика: Сборка двухмоторного робота и составление для него программы в среде программирования LabView с использованием команд расширенного управления моторами. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |

| Раздел 7. Удаленное управление (управление роботом через Bluetooth) | | | | | | | | |
|--|--|--|-------------------------------------|-----|---|---|---------------------|--|
| 43 | | | Передача числовой информации | 1/1 | Теория: Формирование пакета данных и передача их через беспроводные интерфейсы. Практика: Сборка робота и подключение к нему посредством смартфона. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 44 | | | Кодирование при передаче информации | 1/1 | Теория: Кодирование числовой информации. Отличия текстовой информации от числовой. Практика: Сборка робота и сборка пульта управления на контроллере LEGO Mindstorms EV3. Настройка соединения. Доработка пульта управления для устойчивой связи. | Знать способы передачи числовой информации. Уметь проводить сборку устройства (модели робота) | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 45 | | | Управление моторами через Bluetooth | 2 | Практика: Сборка робота и дистанционное управление роботом через Bluetooth. | Знать отличия текстовой информации от числовой. Уметь проводить сборку устройства | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| Раздел 8. Игры роботов | | | | | | | | |
| 46 | | | Соревнование «Царь горы» | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Царь горы» и составление для него программы в среде программирования. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---|-----|---|--|--------------|--|
| 47 | | | Соревнование «Управляемый футбол роботов» | 1/1 | Теория: Виды командных соревнований роботов. Практика: Сборка робота и пульта управления для соревнования «Управляемый | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
|----|--|--|---|-----|---|--|--------------|--|

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|-----|---|---|--------------|--|
| | | | | | футбол роботов». | программирования | | |
| 48 | | | Конструирование робота для соревнований по футболу с инфракрасным мячом | 2 | Практика: Сборка автономного робота для соревнования «Футбол с инфракрасным мячом». | Знать виды командных соревнований роботов; уметь проводить сборку устройства (модели робота) | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| 49 | | | Программирование робота для соревнований по футболу с инфракрасным мячом | 2 | Практика: Программирование робота для соревнования «Футбол с инфракрасным мячом» и отладка программы. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 50 | | | Соревнование «Теннис» | 1/1 | Теория: Условия и правила состязаний роботов по теннису. Практика: Сборка робота на контроллере EV3 с учётом требований регламента соревнований. Программирование робота. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |

Раздел 9. Состязания роботов

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---|-----|--|--|---------------------|--|
| 51 | | | Конструирование робота для соревнований по сумо | 1/1 | 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 | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 52 | | | Соревнования роботов по сумо | 2 | Практика: Соревнования «Механическое сумо 15x15». Отладка роботов в средах программирования LabView. | Знать правила соревнований «Механическое сумо 15x15»; требования, предъявляемые к роботам, выступающим в соревнованиях «Механическое сумо 15x15». Уметь проводить отладку роботов в среде программирования LabView | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---|-----|---|--|---------------------|--|
| 53 | | | Конструирование робота для соревнований по интеллектуальному сумо | 1/1 | 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. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 54 | | | Соревнования роботов по интеллектуальному сумо | 2 | Практика: Соревнования «Интеллектуальное сумо 15x15» и отладка программы роботов в среде программирования LabView. | Знать правила соревнований по интеллектуальному сумо; требования, предъявляемые к | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms |
| | | | | | | роботам, выступающим в соревнованиях «Интеллектуальное сумо 15x15»; уметь проводить отладку роботов в среде программирования LabView | | ПО: LabView |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---|-----|--|---|---------------------|--|
| 55 | | | Соревнование «Перетягивание каната» | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Перетягивание каната» и составление для него программы в среде программирования LabView. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 56 | | | Соревнование «Кегельринг» | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Кегельринг» и составление для него программы в среде программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 57 | | | Конструирование робота, способного следовать по линии | 1/1 | 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 средах | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| | | | | | программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы. | | | |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---|---|--|---|---------------------|--|
| 58 | | | Соревнование «Следование по линии» | 2 | Практика: Соревнования «Следование по линии». Отладка программ роботов в среде программирования LabView. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 59 | | | Соревнование «Эстафета» | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Эстафета» и составление для него программы в среде программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 60 | | | Конструирование робота, способного обходить препятствия | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Слалом» и составление для него программы в среде программирования LabView. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|-------------------------|-----|---|--|--------------|--|
| | | | | | | | б о та | |
| 61 | | | Соревнование «Слалом» | 2 | Практика: Соревнования роботов «Слалом». Отладка программ роботов в среде программирования LabView. | Знать правила соревнования роботов «Слалом». Уметь проводить отладку программ роботов в среде программирования LabView | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 62 | | | Конструирование робота, | 1/1 | Теория: Правила соревнований | Уметь проводить | Практическая | ПК, проектор, |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|---|--------------|--|
| | | | способного находить выход из лабиринта | | «Лабиринт». Требования, предъявляемые к роботам, выступающим в соревнованиях «Лабиринт». Практика: Сборка робота для соревнования «Лабиринт» и составление для него программы в среде программирования LabView. | сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | работа | интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| | | | | | Практика: Соревнования роботов «Лабиринт». Отладка программ роботов в среде программирования LabView. | Знать правила соревнований «Лабиринт»; требования, предъявляемые к роботам, | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|---------------------------------------|---|--|---|--------------|--|
| 63 | | | Соревнование «Лабиринт» | 2 | | выступающим в соревнованиях «Лабиринт». Уметь проводить отладку программ роботов в среде программирования LabView | | |
| 64 | | | Соревнование «Лабиринт» | 2 | Практика: Соревнования роботов «Лабиринт». Отладка программ роботов в среде программирования LabView | Знать правила соревнований «Лабиринт»; требования, предъявляемые к роботам, выступающим в соревнованиях «Лабиринт». Уметь проводить | Соревнование | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| | | | | | | отладку программ роботов в среде программирования LabView | | |
| 65 | | | Соревнование «Гонки шагающих роботов» | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Гонки шагающих роботов» и составление для него программы в среде программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|--------------------------------|---|---|---|--|--|
| | | | | | | | а б о та | |
| 66 | | | Соревнование «Инверсная линия» | 2 | Практика: Сборка робота для соревнования «Инверсная линия» и составление для него программы в среде программирования LabView. Поиск оптимального алгоритма программы. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | П р а к т и ч ес к ая р а б о та | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| Раздел 10. Творческие проекты | | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|----------------------------|-----|---|---|---------------------|--|
| 67 | | Правила дорожного движения | 1/1 | 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. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView | Практическая работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 68 | | Роботы-помощники | 1/1 | Теория: Перспективы | Иметь представление | Практическая | ПК, проектор, |

| | | | | | | | |
|--|--|----------|--|--|---|--------|--|
| | | человека | | робототехники. Области прикладного применения роботов в жизнедеятельности человека. Практика: Сборка робота-помощника и его программирование. | о перспективах робототехники; применении роботов в жизнедеятельности и человека. Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирован | работа | интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
|--|--|----------|--|--|---|--------|--|

| | | | | | | | | |
|----|--|--|--|---|---|---|------------------------|--|
| | | | | | | ия LabView | | |
| 69 | | | Конструирование робота по своему замыслу | 2 | Практика: Сборка робота по своему проекту и его программирование. | Уметь проводить сборку устройства (модели робота) и составлять программы в среде программирования LabView; решать технические задачи в процессе конструирования роботов | Самостоятельная работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 70 | | | Конструирование робота по своему замыслу | 2 | Практика: Отладка программы робота и его испытание. | Уметь проводить отладку программ роботов в среде программирования LabView; решать технические задачи в процессе конструирования роботов | Самостоятельная работа | ПК, проектор, интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 71 | | | <i>Промежуточная</i> | 2 | Практика: Тестирование. | Знать основные | | ПК, проектор, |

| | | | | | | | | |
|----|--|--|-------------------------|---|---|---|--|--|
| | | | <i>аттестация</i> | | Сборка робота и составление для него программы по заданию. | понятия программы 1 года обучения; уметь применять знания при выполнении практических заданий | | интерактивная доска, набор LEGO Mindstorms ПО: LabView |
| 72 | | | Итоговое занятие | 2 | Практика: Анализ итоговых работ обучающихся. Цели и задачи 2-го года обучения. Ознакомление с программой 2-го года обучения. Подведение итогов учебного года (совместно с родителями). Награждение учащихся и их родителей. | | | ПК, проектор, интерактивная доска |

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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) и в конце

1 года обучения (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).

Итоговый контроль – проводится в конце второго года обучения (май) и позволяет оценить уровень результативности освоения программы за весь период обучения. Форма проведения: защита творческого проекта (Приложение № 2).

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, 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), 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.

Дидактические средства

| № 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. Соревнования 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 |

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-источники

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

Приложение 1

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:

- а) палки, винты, уголки, муфты, шурупы, гайки, шайбы, платформы, защелки;
- б) балки, штифты, оси, шестерни, соединители, втулки, колеса, гусеницы, панели;
- в) концевики, хвостовики, закруглители, делители, мультиплексоры, разветвители.

Задание 2.

Контроллер EV3 имеет следующие порты:

- а) «1», «2», «3», «А», «В», «С», «Е», SVGA-порт;
- б) «1», «2», «3», «4», «А», «В», «С», «D», USB-порт; порт для microSD карт памяти.
- в) «I», «II», «III», «А», «В», «С», «Е»,

Задание 3. Порты «А», «В», «С», «D», контроллера EV3 предназначены для подключения:

- а) датчиков
- б) моторов
- в) компьютера
- г) клавиатуры и мыши

Задание 4.

Чтобы определить передаточное отношение шестеренчатой передачи, необходимо:

- а) сложить количество зубьев одной шестерни с количеством зубьев другой шестерни;
- б) от количества зубьев большей шестерни вычесть количество зубьев меньшей шестерни;
- в) количество зубьев большей шестерни разделить на количество зубьев меньшей шестерни.

Задание 5.

Среда программирования LEGO Mindstorms EV3 носит название: а) LabView;
б) Android; в) Minecraft.

Правильные ответы:

| | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ответ | Б | Б | Б | В | А |

Вариант №2**Задание 1.**

В наборе LEGO Mindstorms балки бывают:

- а) холодными и теплыми; б) прямыми и изогнутыми;
в) твердыми и эластичными.

Задание 2.

В набор LEGO Mindstorms входят следующие датчики:

- а) датчик цвета, акселерометр, емкостной датчик, видеокамера;
б) датчик температуры, датчик звука, инфракрасный датчик, магнитный датчик; в) датчик света, датчик касания, датчик ультразвука, инфракрасный датчик;

Задание 3.

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

- б) моторов и ламп; в) компьютера;
г) клавиатуры и мыши.

Задание 4.

USB-порт контроллера EV3 предназначен для подключения:

- а) датчиков
б) моторов и ламп в) компьютера
г) клавиатуры и мыши

Задание 5.

Шестеренчатые передачи бывают:

- а) повышающие и понижающие; б) сужающие и расширяющие; в) разделяющие и собирающие.

Правильные ответы:

| | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ответ | Б | В | А | В | 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». Использованы 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 подвергнулся 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

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

Задание 1.

Тестирование: Вариант №1

В робототехнике существуют два вида регуляторов:

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

Задание 2.

Цикл в программировании предназначен для:

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

Задание 3. Оператор ветвления предусматривает:

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

Задание 4.

Требования к роботу для соревнований по интеллектуальному сумо 15x15:

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

Задание 5.

В среде программирования LabView для уменьшения длины программы одинаковые фрагменты программы принято группировать и оформлять как:

- а) параллельные задачи;
- б) подпрограммы;
- в) циклы;
- 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.

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

- а) мотор В: $v \cdot u$ мотор С: v/u
б) мотор В: $v+u$ мотор С: $v-u$
в) 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;
б) когда он касается поверхности за пределами ринга; в) когда он уклоняется от линии атаки противника.

Задание 4.

Условия состязания «Кегельринг для начинающих»:

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

Задание 5.

В среде программирования основные панели палитры инструментов: а) алгоритмы; действия, ожидание, рисование, Line Leader;
б) настройки, администратор, PILOT, INVENTOR.

Правильные ответы:

| | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|
| № задания | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ответ | А | Б | 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, 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.